

ISSN — 033—765X
РАДИО
3'91

91·3



3'91

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

На первой странице обложки. Начальник цеха Московского ПО «Темп» Г. Н. Маркина (см. с. 5)
Фото В. Афанасьева

ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

РАДИОВОЛНЫ ПРЕДСКАЗЫВАЮТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ



Автор публикуемой ствтьи квид. физ.-мвт. наук Вера Ивановна ЛАРКИНА, казалось бы, в силу своей «узкой научной профессии», не имеет никакого отношеиия к прогнозированию землетрясений.
Она занимается исследованием радиошумов в верхней ионосфере.
И диссертацию защитила на эту тему.
«Область чистой науки, далекая от практики» — скажет неспециалист.
И будет в общем-то прав.
Но интуиция, наблюдательность привели Веру Ивановну к смелой научной гипотезе: «А не несут ли радиошумы какой-либо информации о надвигающемся стихийном бедствии!»
Внвчале идея о том, что явления, происходящие в толще Земли, могут быть связаны с радиоволнами и воздействовать на процессы в ионосфере вызывали лишь улыбки в научных кругах.
Кое-кто даже подшучивал:
«Если Ввша гипотеза подтвердится, то Вам при жизни придется воздвигнуть хрустальный памятник».
Когда же в 1983 г. В. И. Ларкиной в составе коллектива исследователей вручали авторское свидетельство на изобретение № 1171737 за «Способ прогноза землетрясений», оплоненты подняли руки: «Ну, что ж, придется собирать средства на хрустальный монумент».
Но иронию в сторону.
Публикуемая статья говорит о широких возможностях использования радиовопн для предсказания землетрясения.
Не пора ли лроводимые исследования развернуть широким фронтом,
а результаты оперативно внедрять в практику!

Несколько лет назад на одной из конференций мне довелось услышать рассказ, который потряс до глубины души. Рассказывал мужчина уже в возрасте: «На дороге, утопающей в пыли, типичной среднеазиатской дороге, стоит малеиькая девчушка и из леечки поливает землю. При этом она приговаривает: «Я буду тебя поливать, только больше никого у нас не забирай, ты маму взяла, братика тоже взяла, больше никого ие бери». За день до этого в районе произошло сильное землетрясение, и у девочки погибли родные».

Все знают, сколько бед приносит землетрясение. Внезапность этого бедствия, сильные разрушения, изменения ландшафта, гибель множества людей в считанные секунды всегда оставляли длительные и глубокие следы в памяти. Издавна люди бьются над вопросом: «А нельзя ли предсказать землетрясение и тем самым уменьшить его последствия, а главное — число жертв?»

Что же такое землетрясение? В буквальном смысле — это колебания земной поверхности, вызванные сейсмическими волнами. Теперь уже всем стало понятно, что землетрясение это не внезапное событие, а процесс, который зреет в недрах более или менее продолжительное время. И проявляется он в разнообразных физических явлениях. Поэтому возник повышенный интерес к изучению изменений геофизических, геохимических, электромагнитных и других полей вблизи эпицентра землетрясения как в стадии его подготовки, так и главной фазы развития.

Давно известны случаи наблюдения световых явлений, сопровождавших многие сильные землетрясения. Первое упоминание об этом появилось еще до нашей эры. Зафиксировано свечение неба и в нашем веке: перед землетрясением в Ашхабаде (1948 г.) наблюдалось появление ярких светящихся бесшумных полос; над Ташкеитом (1966 г.) за 3...5 с до землетрясения на фоне белесовато-розового свечения атмосферы, по свидетельству очевидцев, была отмечена яркая вспышка, поднявшаяся в виде факела и сопровождавшаяся шумом. Наиболее полные наблюдения световых явлений («предупреждающее свечение») сделаны в Япо-

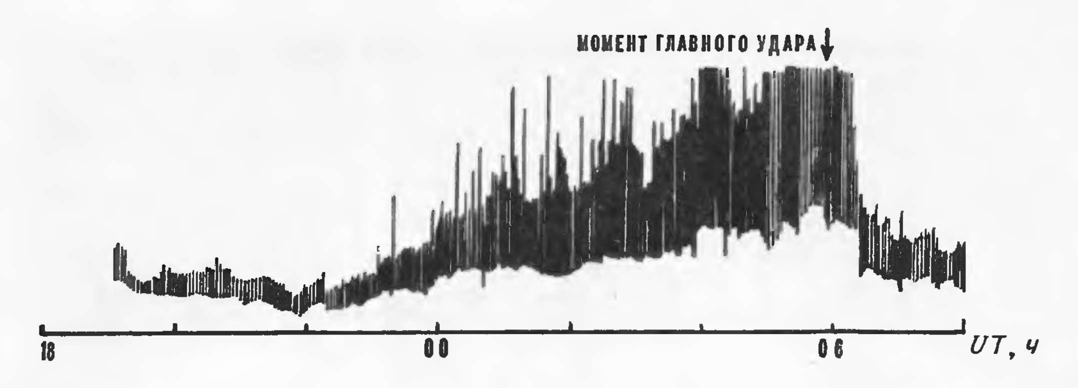


Рис. 1. Запись амплитуды электромагнитного излучения во время Газлийского землетрясения

нии [1]. Сейсмическая деятельность обычно сопровождается активизацией электрических явлений. Об этом свидетельствует самопроизвольное загорание люминесцентных ламп, сбой в работе ЭВМ, интенсивное стекание электрических зарядов с кабеля на поверхность земли, пробой изоляции, а также электризация горных пород.

Наука накопила обширный материал о возмущении электромагнитных полей в период сейсмической активности и в момент возникновения землетрясений. Такие возмущения объясняются во многом тем, что акустическая волна, которая вызвана землетрясением, распространяется от источника и приводит к изменению параметров атмосферы и ионосферы вблизи очага землетрясения: появлению колебаний плотности атмосферы и ионосферы и, следовательно, к изменению концентрации электронов и к поглощению радиоволн. Впервые об изменениях параметров ионосферы сообщили американские ученые Бэркер и Дэвис после сильного землетрясения на Аляске 28 марта 1964 г.

Исследования процессов в ионосфере в настоящее время проводятся очень широко. Сюда входит зондирование ионосферы с земли и из космоса, а также исследование прохождения радиоволн.

Явление воздействия сейсмичности через акустические волны на ионосферу Земли, подтвержденное результатами статистической обработки большого объема традиционных геофизических данных, исследовано советским ученым Я. Г. Бирфельдом и зарегистрировано как открытие [2]. Детальный анализ показал, что возмущения в ионосфере начинают появляться за 2—3 суток до землетрясения.

Во время землетрясения и до него могут возбуждаться слабые переменные электромагнитные поля в диапазоне частот от единиц герц до десятков килогерц [3, 4]. Богатейший материал по изучению электромагнитных излучений, которые возникали за сутки, часы и десятки минут до землетрясения, собрал за 15 лет наблюдений в Томске коллектив под руководством А. А. Воробьева. Лишь благодаря настойчивости энтузиастов повысился интерес науки к радионаблюдениям, как к возможным методам прогнозирования землетрясений.

Здесь необходимо отметить работы узбекских исследователей. Они провели цикл наблюдений за вариациями естественного электромагнитного поля Земли, используя для этого специализированные супергетеродинные приемники, отличающиеся широким диапазоном регистрируемых частот (10^4... 10^6 Гц) и узкой полосой пропускания (200...500 Гц) [3, 4]. Чувствительность таких приемников превышала 10 мкВ/м.

Один из примеров приема и регистрации возмущений естественного электромагнитного излучения во время Газлийского землетрясения (1976 г., магнитуда М-4) приведен на рис. 1.

Здесь информацию несут вариации уровня огибающей излучения, то есть эффективный уровень напряженности электромагнитного поля. Другим информационным параметром возможного сейсмического события являются вариации частоты регистрируемых импульсов электромагнитного излучения.

На рис. 1 видно, что наблюдаемое излучение — импульсное. Вначале амплитуда импульсов не превышает некоторого порога. Затем наблюдается в течение пяти часов постепенный рост амплитуды отдельных импульсов и уровня огибающей регистрируемого излучения. За короткое время до главного удара землетрясения интенсивность излучения достигает максимума.

Вскоре после главного удара уровень сигнала резко падает, очень быстро достигая отметки, наблюдаемой до появления аномалии, т. е. фонового излучения радиоволн в данном регионе.

Результаты наблюдений, проведенных в Узбекистане и других районах страны, вселяют определенную надежду, что в будущем появятся научные методики, которые дадут возможность предсказывать приближающиеся землетрясения. Именно поэтому с каждым годом усиливается поиск ученых в этой гуманной области.

С 1980 г. начались советско-японские исследования электромагнитных излучений в сейсмоактивных зонах Японии (одной из самых сейсмически активных областей мира). Проблемой явился выбор частоты наблюдения из-за большой насыщенности японского эфира буквально на всех диапазонах. Остановились на 81 кГц. Непрерывные записи, сделанные на этой частоте в ночные и днеаные часы, в сейсмически спокойный период, подтвердили наличие обычного фона. Но при приближении землетрясения уровень сигнала увеличивался на 15...20 дБ по отношению к повседневному фону. После главного толчка интенсивность излучения резко уменьшилась.

Таким образом были установлены однотипные аномалии электромагнитных излучений в

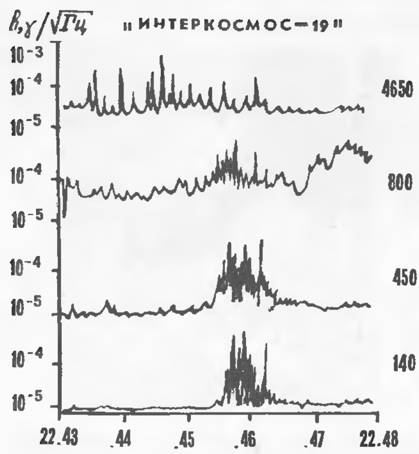


Рис. 2. Пример аналоговой записи магнитной составляющей низкочастотных излучений: B, $\gamma\sqrt{Гц}$ — интенсивность излучения, внизу — время; 4650, 800, 450, 140 — частота в Гц

«ИНТЕРКОСМОС-19»

Рис. 3. Орбиты «Интеркосмос-19» над Северной Америкой во время землетрясения 15 марта 1979 г.: цифры вверху — время до и после события; цифры внизу — номера орбит

разных сейсмоактивных регионах, которые сильно отличаются по своим геолого-геофизическим свойствам. Однако наука не ограничилась только «земными» результатами.

В восьмидесятые годы начаты исследования электромагнитных эффектов землетрясений с помощью спутников Земли. Первые результаты были получены со спутника «Интеркосмос-19». Над эпицентрами сильных землетрясений [5] были обнаружены электромагнитные шумовые излучения в низкочастотном диапазоне. Для этого на борту ИСЗ были установлены приемники прямого усиления — анализаторы низких частот, позволяющие измерять магнитную и электрическую составляющие поля в диапазоне частот 0,1...20 кГц, а вне контейнера — магнитная и электрическая антенны. Каждый канал имел пятиканальный спектроанализатор, работавший на частотах 140, 450, 800, 4650 и 15000 Гц.

Информация во время полета спутника фиксировалась запоминающим устройством и передавалась на Землю.

На рис. 2 приведен пример аналоговой записи магнитной составляющей поля низкочастотных излучений. Она произведена за две минуты до землетрясения. В это время спутник пролетал вблизи будущего эпицентра землетрясения. Как видно, излучение импульсное, и оно наиболее интенсивно на частотах ниже 1 кГц.

«Интеркосмос-19» позволил получить ряд интересных измерений над сейсмически активной областью Северной Америки во время землетрясения 15 марта 1979 г. (рис. 3). Траектории спутника 15—16 марта 1979 г. проходили в интервале географических широт 0°÷60° и долгот 180°÷320°. Здесь землетрясение произошло в 21.07.16 UT на глубине 33 км с магнитудой 5,9 (эпицентр на рисунке обозначен крестиком). Утолщенными полосами отмечены повышенные уровни излучений магнитной и электрической компонент поля излучений на частоте 800 Гц. Около каждой гистограммы указано время до (знак минус) или после (знак плюс) землетрясения.

Сопоставление и классификация по частотам проведенных измерений позволили сделать некоторые обобщения. Уже до землетрясения наблюдаются и магнитная и электрическая компоненты поля излучения, причем максимальная их сила проявляется вначале на частоте 800 Гц, затем на частоте 450 Гц и ближе к моменту события — на более низких частотах. После главного удара изменения электрической компоненты превышали возможности динамического диапазона аппаратуры, причем на всех частотах, а магнитной — существенно возросли лишь на частотах ниже 1 кГц. На следующем витке значительная интенсивность отмечалась только в электрической составляющей и на частотах ниже 1 кГц, магнитная составляющая не превышала фоновых значений.

И еще один итог наблюдений. Обращает на себя внимание влияние глубины очага землетрясения и его местонахождение на состояние ионосферы: где произошло землетрясение — под континентом или под океаном? Если на глубинах менее 60 км, видим всплеск амплитуды электромагнитных волн до начала землетрясения, на больших глубинах этот всплеск меньше по амплитуде. При очаге стихийного бедствия, находящемся под океаном, его предвестники вообще не обнаружены. В этих случаях наблюдался только эффект последствия. Естественно, что многие результаты стало возможно получить только с помощью ИСЗ.

Какие же напрашиваются выводы? На высотах верхней ионосферы — на спутниковых высотах — за десятки минут до землетрясения было зарегистрировано возрастание интенсивности электромагнитного излучения вблизи эпицентра. Зона уверенного наблюдения интенсивных всплесков шумов, связанных, по нашему мнению, с сейсмической активностью, вытянута по долготе вблизи широты эпицентра и зависит от силы и глубины землетрясения. До землетрясения всплески низкочастотных излучений носят в основном электромагнитный характер. Таким образом, радиоволны нам как бы сигнализируют о грядущих катастрофах.

На основании статистической

обработки полученных экспериментальных данных удается оценить, с какой достоверностью возможно использовать радиоволны для прогноза землетрясения.

Пока делать окончательный вывод может быть преждевременно, но излучение материалов показывает, что электромагнитные всплески в 85—90 % случаев предшествовали землетрясениям.

Предполагается, что источником первичного, ультранизкочастотного излучения может быть совокупность коротких (10^{-2}... 10^{-9} с) случайных импульсов тока, возникающих в результате «синхронного раскрытия трещин» или в «механоэлектрических преобразователях» непосредственно в очаговой зоне. Возможность сейсмоэлектрических преобразований в очаге в настоящее время признается большинством геофизиков. Это же излучение и регистрируется наземными приемниками вблизи будущего очага землетрясения.

Электромагнитное импульсное излучение от источника проходит через земную среду (литосферу), атмосферу и нижнюю ионосферу в магнитосферу [6]. В верхнюю ионосферу и магнитосферу проникает электромагнитная энергия от сейсмического источника, причем максимум находится на частотах 0,3... 10 Гц. Эти волны «раскачивают» частицы радиационного пояса, а те, в свою очередь, возбуждают излучение, которое мы и регистрируем.

Сейчас ученые всего мира работают над проблемой своевременного предсказания землетрясений. В лабораторных условиях проводятся исследования процессов разрушения горных пород. Представители различных направлений науки собирают, суммируют данные наблюдения за изменением магнитного и гравитационного полей, электропроводности горных пород и скорости распространения звуковых волн, колебаний уровней подземных вод, их температуры, химического состава. Свои специфические задачи решают зоологи, фиксируя поведение животных, птиц и т. д. И, конечно, все большую активность проявляют специалисты по распространению радиоволн. Каждый в своей области ищет предвестники страшной стихии.

Однако обилие предвестников землетрясения не упрощает задачи, стоящей перед учеными, ведь каждое из них сугубо индивидуально. Кроме того, для получения полной картины требуется разветвленная сеть пунктов наблюдений на очень больших площадях. В этом плане серьезную помощь могут оказать спутниковые наблюдения.

Именно исходя из этого, в Институте земного магнетизма и распространения радиоволн АН СССР разработана программа для прогнозирования землетрясений с помощью ИСЗ.

Проведение спутниковых экспериментов на современном этапе вряд ли является сверхсложной задачей. Как правило, на всех ИСЗ имеется аппаратура для волновых измерений. Она решает задачи в интересах различных научных направлений. И просто недопустимо, чтобы такая жизненно важная область исследований, как разработка методик прогноза сейсмических катастроф, осталась за бортом экспериментов на космических аппаратах. Проведение широких и систематических наблюдений с ИСЗ в совокупности с наземными измерениями позволят создать научную теорию и разработать практические рекомендации по глобальному предсказыванию землетрясений.

В. ЛАРКИНА, канд. физ.-мат. наук

ЛИТЕРАТУРА

1. **Рикитаке Т.** Предсказание землетрясений.— М.: Мир, 1979, с. 388.
2. **Бирфельд Д. С.** Влияние возникновения сейсмичности Земли через акустические волны на ионосферу. Открытие № 128 / Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки. М., 1973, № 43, с. 22—24.
3. Электромагнитные предвестники землетрясений. Под ред. акад. Садовского М. А.— М.: Наука, 1982, с. 69.
4. Электрические и электромагнитные предвестники землетрясений. Под ред. д. ф.-м. н. Головкова В. П.— Ташкент, ФАН УзССР, 1983, с. 135.
5. **Мигулин В. В., Ларкина В. И.** Обнаружение эффектов воздействия землетрясения на ОНЧ-КНЧ шумы во внешней ионосфере / Препринт № 25 (390),— М.: ИЗМИРАН, 1982, с. 28.
6. **Молчанов О. А.** О проникновении низкочастотных электромагнитных полей от сейсмических источников в магнитосферу Земли. Препринт № 56 (810).— М., ИЗМИРАН, 1988, с. 37.



8 МАРТА — МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕНСКИЙ ДЕНЬ

ГВОЗДИКИ ДЛЯ НАЧАЛЬНИКА

В цехе гарантийного обслуживания телевизоров Московского производственного объединения «Темп» в основном работают мужчины. И хотя всем известно, что техника, а тем более ее ремонт — дело мужское, командует ими веселая доброжелательная женщина — Галина Николаевна Маркина. И они отлично между собой ладят!

У женщин не принято спрашивать их возраст, но за те 27 лет, что Галина Николаевна проработала на родном «Темпе», куда пришла когда-то монтажницей радиоаппаратуры, она успела закончить общеэкономический факультет института народного хозяйства им. Г. В. Плеханова, вырастить двух дочерей, потрудиться на общественное благо депутатом Моссовета 12-го и 13-го созывов и профессионально вырасти до начальника цеха. Возглавляемый Маркиной коллектив успешно выполняет производственные планы.

Недавно избиратели вновь доверили ей депутатские полномочия по Москворецкому району г. Москвы.

Немало забот у Галины Николаевны и по дому. Так что о свободном времени думать не приходится.

Вот так живет обыкновенная москвичка Галина Николаевна Маркина, которую сегодня ее коллеги поздравляют с женским праздником и от всей души дарят ее любимые цветы — гвоздики!

Фото В. Афанасьева

КОМПАКТ-ДИСКИ-

В самом начале восьмидесятых годов были разработаны и запущены в массовое производство принципиально новые оптические устройства хранения постоянной цифровой информации, получившие название компакт-диски (КД). Их появление стало возможным благодаря успехам сразу в нескольких областях техники: информатике, микроэлектронике, лазерной технике, оптоэлектронике, точной механике и микропроцессорной технике. Основной вклад в разработку и создание этих устройств внесли фирмы «SONY» (Япония) и «PHILIPS» (Нидерланды), объединившие свои усилия в многолетней научно-исследовательской работе.

Исключительно важным фактором нового способа записи информации явилась его универсальность, т. е. возможность хранения на дисках информации любого вида — звуковой, текстовой, графической, видео (подвижные и неподвижные изображения).

Первые оптические информационные диски были, естественно, выпущены с музыкальными записями. Они существенно улучшили качество звучания фонограмм, так как позволили резко повысить все основные их параметры по сравнению с грампластинкой (см. таблицу). Этим и объясняется то, с какой быстротой аппаратура с КД завоевала признание у любителей HI-FI. К концу 1987 г. в мире было выпущено уже около 30 миллионов лазерных проигрывателей и более 450 миллионов компакт-дисков с музыкальными произведениями. Массовый выпуск подобной аппаратуры стал возможным, когда появились недорогие и надежные маломощные полупроводниковые лазеры, а также недорогие БИС, позволяющие обрабатывать цифровой сигнал.

Поскольку на оптическом диске информация хранится в цифровой форме, технология записи при его изготовлении имеет свои особенности. Сигнал, поступающий от микрофона,— аналоговый. Аналого-цифровой преобразователь переводит его в цифровую (двоичную) форму. Согласно теореме Котельникова, при преобразовании аналогового сигнала в цифровой вид содержащаяся в нем информация практически не искажается, если частота его квантования не менее чем в два раза превышает частоту самой высокочастотной составляющей этого сигнала. Так, если мы хотим достоверно передать звуковой сигнал, спектр которого простирается до 20 кГц, то частота его квантования должна быть не менее 40 кГц. На практике она обычно берется еще более высокой. Так, для звуковых КД она была выбрана 44,1 кГц.

Каждая выборка (мгновенное значение амплитуды сложного сигнала, соответствующее моменту стробирования) переводится в двоичный код с помощью какого-либо метода преобразования. Важной характеристикой цифрового преобразования является разрядность двоичного слова (логически завершенного блока битов). Чем выше эта разрядность, тем выше качество преобразования. Однако здесь приходится себя ограничивать, поскольку «плата» за его повышение будет дорогой: либо надо увеличивать тактовую частоту потока битов, либо каждое слово на носителе информации будет занимать больше места.

В процессе записи на стандартный КД слово имеет 16 двоичных разрядов. Однако, если записывать сигнал именно в таком виде, то при воспроизведении он будет сильно отличаться от записанного. Это произойдет из-за внутренних и внешних шумов и помех, которые внесут искажения. Поэтому после преобразования аналогового сигнала в цифровой вид он проходит специальную обработку для повышения помехозащищенности. Для этого используется метод специального кодирования цифрового сигнала с введением избыточной информации.

Что он дает? Для количественной оценки качества записи цифровой информации принят коэффициент битовой ошибки (отношение ложных бит к правильно считанным). Без коррекции он будет порядка 10^{-4} и совершенно неприемлем для воспроизведения звука, не говоря уже о текстовой или цифровой информации. С помощью помехоустойчивого преобразования удается довести этот коэффициент до 10^{-9} — величины, которая позволяет реализовать высокое качество звука. Таким образом, на КД исходная аналоговая информация записывается уже в преобразованном и обработанном виде. При воспроизведении она восстанавливается с помощью блока цифроаналогового преобразователя. Полученный при этом аналоговый сигнал пропускается через специальные фильтры, на выходе которых он уже практически ничем не отличается от исходного.

Записывается на КД цифровая последовательность (полезный сигнал и добавочная информация для повышения помехозащищенности) в виде микроскопических углублений — пит*. При этом цифровой сигнал, модулирующий луч лазера, формируется из исходной последовательности битов таким, чтобы переход от ровного места к углублению и обратно осуществлялся только тогда, когда в цифровой последовательности встречается информационная единица. Этот метод известен в цифровой записи под названием метода «невозвращения к нулю» (рис. 1).

Сам процесс записи (образования

Технические данные	Грампластинка	Компакт-диск
Динамический диапазон, дБ	55	Более 90
Соотношение сигнал/шум, дБ	60	Более 90
Нелинейные искажения, %	0,2	0,005 и менее
Разделение каналов, дБ	25	Более 90
Длительность звучания, мин	50	70
Количество проигрываний	100	Не ограничено
Полоса частот, Гц	20—18 000	5—20 000
Влияние пыли, царапин, статических зарядов	Приводит к щелчкам и перескокам иглы	До определенного предела не оказывает никакого влияния
Детонация	$3\cdot10^{-4}$	Лучше 10^{-5}
Размеры, мм	300×2,3	120×1,2
Масса, г	150	15

Пит (pit — англ.) — ямка, углубление.

НОСИТЕЛИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

питов) происходит следующим образом. Выходной сигнал (на рис. 1 — выходная последовательность) модулирует луч лазера, который засвечивает фоторезист, нанесенный на поверхность стеклянного «мастер-диска», который вращается под лучом лазера. На его поверхности образуется спиральная дорожка засвеченного слоя фоторезиста. Эти участки фоторезиста удаляются и образуются питы. Они и несут всю информацию о записанном сигнале. Затем начинается процесс изготовления матрицы. Для этого на поверхность «мастер-диска» наносится сверхтонкий (порядка 50 ангстрем — 5 нм) слой серебра. На нем методом гальванопластики наращивается никелевая матрица толщиной около 0,15 мм. В принципе, с ее помощью уже можно тиражировать КД, однако по технологическим соображениям сначала с нее аналогичным способом снимают рабочие матрицы, с которых методом литья под давлением изготавливают КД из оптического поликарбоната.

Поверхность КД, несущая информацию, покрывается тонким зеркальным слоем (50...100 нм) алюминия, который затем покрывается защитным слоем специального прозрачного лака, на который наносится этикетка.

Питы на диске расположены на спиральной дорожке. Размеры питов и расстояния между соседними витками спирали показаны на рис. 2.

Так как питы микроскопического размера, то к чистоте производственных помещений, воздуху, воде, материалам предъявляют весьма высокие требования. Все процессы изготовления матрицы осуществляются, в так называемой «чистой комнате», имеющей класс чистоты 100 (что соответствует наличию в одном куб. футе (0,027 куб. м) не более 100 частиц пыли диаметром 0,5 мкм). Особые требования предъявляются к чистоте металлов и химикалий.

Записанная на компакт-диске информация бесконтактно считывается оптико-механическим лазерным блоком (головкой) — рис. 3.

Это — сложная и высокоточная оптико-механическая система. Кроме основной функции считывания информации, она фокусирует луч на отражательной поверхности и удерживает его на той дорожке, с которой ведется считывание.

Сердцем системы является маломощный лазер. Его луч проходит через дифракционную пластину (на рисунке не показана), что приводит

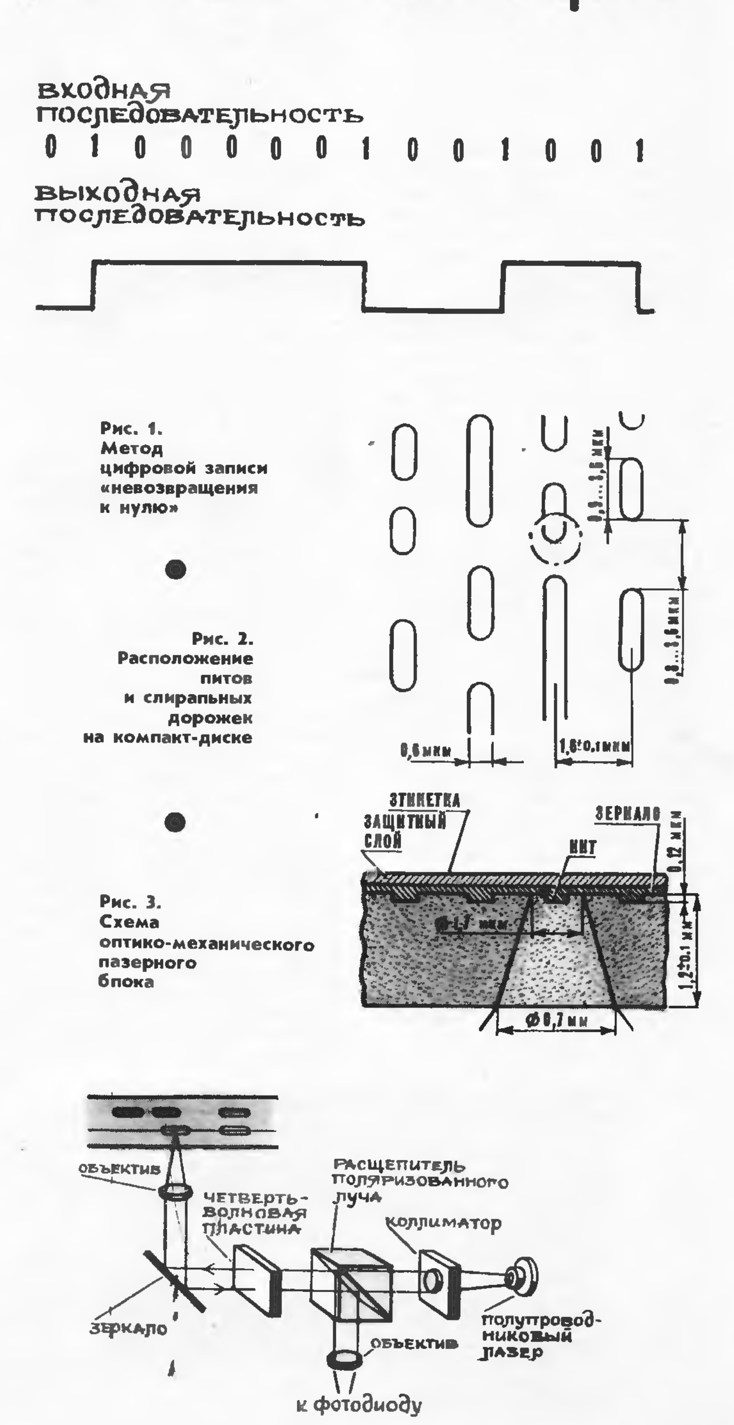


Рис. 1. Метод цифровой записи «невозвращения к нулю»

Рис. 2. Расположение питов и спиральных дорожек на компакт-диске

Рис. 3. Схема оптико-механического лазерного блока

к появлению (в дополнение к основному лучу) двух боковых меньшей интенсивности. Они необходимы для работы автоматической системы радиального отслеживания дорожки.

Далее луч проходит через коллиматор, который формирует параллельный поток света, что облегчает в дальнейшем его точную фокусировку. Затем луч проходит через разделительную призму. Ее функция — пропустить поляризованный луч лазера к КД, а затем, после его отражения от поверхности диска, направить на фотодиоды. Так как диаметр пятна луча лазера больше диаметра пита, то луч лазера частично отражается от дна пита, частично от прилегающей к нему поверхности диска. Глубина пита (порядка 0,12 мкм) выбрана равной четверти длины волны лазерного луча. Поэтому световые сигналы, отраженные от дна пита и от соседних областей, сдвинуты по фазе друг относительно друга на 180°. Это вызывает гасящую интерференцию между двумя составляющими отраженного луча, что в результате приводит к модуляции по интенсивности отраженного луча. Модулированный световой сигнал с помощью оптической системы и считывающих фотодиодов преобразуется в электрический сигнал.

Фокусировка луча лазера на отражательной поверхности диска осуществляется с помощью объектива. Пятно луча лазера фокусируется на отражательной поверхности диска в точку диаметром около 1,7 мкм. На поверхности диска пятно имеет относительно больший диаметр (около 0,7 мм), поэтому мелкие пылинки практически не влияют иа считывание информации.

Диапазон фокусировки оптической системы — всего несколько мкм. Поэтому осевые (вертикальные) перемещения диска при его вращении без принятия соответствующих мер будут давать значительные ошибки. Опыт показывает, что такие перемещения при проигрывании могут достигать 500 мкм и даже более. Вот почему в оптико-механическом блоке применяется сервосистема автоматической коррекции фокусировки, следящая за точной фокусировкой луча лазера на отражательной поверхности.

В проигрывателе применяется также вторая сервосистема, которая удерживает луч лазера над считываемой дорожкой независимо от радиального перемещения дорожки вследствие эксцентриситета вала дисковода и неточности изготовления диска. Представление о точности работы этой системы могут дать следующие цифры: радиальные перемещения дорожки при проигрывании диска достигают 70 мкм при ширине пита 0,6 мкм и расстоянии между соседними витками спиральной дорожки, 1,6 мкм.

В отличие от проигрывателя обычных грампластинок, где имеется постоянная угловая скорость вращения пластинки (33 1/3 оборота в минуту), проигрыватель КД имеет переменную угловую скорость вращения. Характер ее изменения выбран таким, чтобы иметь выходной сигнал (биты информации) с постоянной тактовой частотой. Это обеспечивает третья сервосистема. Следует отметить, что в отличие от грампластинки, КД начинает считываться не с внешнего, а с внутреннего края диска. Первоначально диск имеет скорость вращения около 500 оборотов в минуту, к концу воспроизведения эта скорость падает до 200 оборотов в минуту.

Важной частью системы считывания цифровой информации является устройство обнаружения и исправления ошибок. Они могут вызываться различными причинами (пыль, царапины, отпечатки пальцев, пузырьки или загрязнения в прозрачном веществе диска, неточности в отслеживании дорожки или в фокусировке и другие). Но независимо от причины их возникновения все ошибки должны быть обнаружены и исправлены. Для этого в основной цифровой сигнал вводится дополнительная информация (специальные битовые группы контроля). Более того, чтобы скорректировать так называемые блочные ошибки, возникающие, скажем, из-за царапины на поверхности диска, используется способ записи информации не подряд, а с так называемым «перемежением». В таких случаях отдельные биты слова пишутся не один за другим, а предварительно поступают в память, а потом извлекаются из памяти по определенному закону для записи на диск. Таким образом, биты слова как бы разбрасываются по относительно большому пространству на дорожке. Поэтому даже «длинная» помеха не может полностью исказить информационное слово, которое потом восстанавливается при воспроизведении информации с помощью алгоритма, обратного «перемежению». Задержка из-за такой обработки сигнала при воспроизведении относительно мала, и в звукозаписи ею можно пренебречь. Из большого числа кодов, исправляющих ошибки, в КД применяются блочные коды Рида-Соломона, которые обладают хорошей корректирующей способностью при высокой экономичности (небольшой избыточности).

Запоминающие устройства на оптических дисках по сравнению с другими видами и способами хранения информации обладают заметными преимуществами. Именно поэтому из года в год расширяются области их применения.

Г. ФРОЛОВ,
ведущий специалист
ВТПО «Фирма Мелодия»

ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

ПРОИГРЫВАТЕЛИ КД

В настоящее время в мире выпускаются более ста моделей проигрывателей компакт-дисков (КД). Объемы их производства составляют несколько миллионов. Появились первые образцы таких аппаратов и у нас. Технические данные этих проигрывателей, а также наиболее популярных зарубежных моделей приведены в таблице.

Все аппараты обладают высоким качеством воспроизведения музыкальных записей. Они отличаются друг от друга, главным образом, конструкцией и набором сервисных удобств. Как правило, проигрыватели КД обладают системой индикации общего времени звучания диска (на световом цифровом индикаторе), количества музыкальных фонограмм (записей). Специальный сигнал на дисплее предупредит пользователя об отсутствии диска в проигрывателе или его неправильной установке.

В большинстве аппаратов предусмотрена также индикация порядкового номера проигрываемых фонограмм и времени их звучания, прошедшего (или оставшегося) времени воспроизведения.

Важным удобством для потребителя является возможность введения в память программы последовательности проигрывания фонограмм, автоматическая остановка проигрывателя и дистанционное управление его работой.

ПРОИГРЫВАТЕЛИ КОМПАКТ-ДИСКОВ

Наименование проигрывателя КД	Эстония ЛП-001С	Союз-101 ЛП	CD-20	GCD-626P	D-724AB	XLZ-558K	CDP-101	XL-VI	A727 (професс.)
Фирма, страна	РЭТ, Таллинн, СССР	Брянский электромех. зав., СССР	ФРГ	«Голдстар» Ю. Корея	«Фишер», США	JVC, Япония	«SONY» Япония	JVC, Япония	«Штудер», Швейцария
Год выпуска	1989	1991	—	—	—	—	Нач. 80-х	Нач. 80-х	Конец 80-х
Полоса воспроизводимых частот, Гц	16—20 000	20—20 000	20—20 000	5—20 000	20—20 000	2—20 000	5—20 000	5—20 000	5—20 000
Динамический диапазон, дБ	—	84	84	90	90	97	90	90	90
Отношение сигнал/шум, дБ	96	90	90	90	90	90	90	90	90
Коэффициент гармоник, %	0,01	0,008	0,006	0,05	0,07	—	0,004	—	0,006
$U_{вых.макс}$ на линейн. выходе, В (среднекв.)	2	2	2	Фиксир.	Фиксир.	Фиксир. и переменный	2	2	2,2 фикс. и переменный
Разрядность преобраз.×число каналов	16×2	16×2	16×2	16×2	16×2	16×2	16×2	16×2	16×2
Тактовая частота преобразования, кГц	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1 (внутр.— 176,4)
Переходное затухание между каналами, дБ	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Потребляемая мощн., Вт	30	22	18	—	—	—	30	21	30
Размеры, мм Масса, кг	480×80×360 6,0	430×70×300 —	430×85×280 3,5	430×72×310 3,7	475 3,0	475×115×290 —	355×100×320 —	320×150×245 5,6	440×110×330 9,0
Цена*	1200 руб.	—	—	300 долл.	300 долл.	490 долл.	—	—	—
Фильтрация сигнала	Аналог.	Аналог.	Аналог.	—	—	Анал. и цифр.	—	—	Анал. и цифр.
Дистанционное управл.	Нет	Нет	—	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет	Есть
Повтор: — фрагмента — номера — диска	 Нет Есть Есть	 Нет Нет Есть	 Нет Нет Есть	 Есть Есть Есть	 Есть Есть Есть	 Есть Есть Есть	 Есть Есть Есть	—	 Есть Есть Есть

* На декабрь 1990 г.

БУДУЩИЕ ПЕДАГОГИ УЧАТСЯ РАДИО-ДЕЛУ

Не надо доказывать то, что очевидно. Ряды радиолюбителей в нашей стране начинают таять. Причин много — «железный дефицит» радиодеталей, равнодушие соответствующих ведомств и катастрофическое отсутствие квалифицированных наставников, которые с раннего школьного возраста могли бы прививать подросткам увлечение радиоделом.

Где же выход из создавшейся ситуации? Прежде всего, думается, необходимо решить проблему подготовки наставников, руководителей радиоклубов, кружков и коллективных любительских радиостанций в школах. Ими, конечно же, должны быть, в первую очередь, школьные учителя. К такому выводу мы пришли в ФРС, обсуждая пути дальнейшего развития радиолюбительства в нашей области.

В свое время ректор Волгоградского педагогического института Валерий Иванович Данильчук вместе с заведующим кафедрой теоретической физики Владимиром Егоровичем Коробовым активно помогал нам открыть при институте коллективную радиостанцию (UZ4AXZ), а затем — организовать радиоклуб «Квант». Руководить им взялся преподаватель радиотехники Борис Григорьевич Марков (UA4AMW). Он сумел подключить к работе клуба ряд преподавателей института и студентов, демобилизованных из рядов Советской Армии. Они-то и начали готовить из числа будущих педагогов руководителей школьных радиокружков и клубов.

Для того чтобы поставить дело на широкую ногу, ректорат выделил 30 тыс. рублей и включил в программу обучения студентов физмата спецкурс по радиоделу. Обком ДОСААФ, ФРС и Волгоградская ДЮСТШ по радиоспорту разработали для кафедры тео-



Женская команда радиоклуба «Квант»: стоит — А. Черникова (UA4-156-882); сидят (справа налево) — Е. Иванова (UA4-156-887), Я. Орехова (UA4-156-884), Е. Шуринова (UA4-156-857).
Фото С. Красвина

ретической физики специальную программу подготовки руководителей радиоклубов.

Программа рассчитана на 400 учебных часов. В нее входит обучение студентов радиоконструированию, спортивному ориентированию, спортивной радиопеленгации, коротковолновой, ультракоротковолновой и спутниковой связи, радиотелефонии, скоростной радиотелеграфии, стрельбе, организации соревнований по многоборью радистов. Помимо этого, ряд занятий посвящается изучению практики судейства и тренерской работы, опыта применения компьютеров в радиоспорте.

Уже первый год факультативных занятий принес неожиданные результаты: студенты — члены радиоклуба «Квант» стали показывать неплохие спортивные достижения. Женская команда пединститута, выступая на чемпионате СССР по радиосвязи на КВ, посвященном памяти Героя Советского Союза Елены Стемпковской, выполнила норматив кандидата в мастера спорта СССР. Некоторые девушки уже имеют первый спортивный разряд. Появились разрядники и среди «охотников на лис».

В пионерских лагерях, где будущие педагоги проходили практику в качестве организаторов радиолюбительской работы, многие ребята приобщились к радиоспорту, стали участвовать в различных соревнованиях, занимая призовые места. Например, ученик 8-го класса одной из школ города Леша Повар и его друзья, участвуя во Всесоюзных соревнованиях на приз «Юный радиолюбитель», завоевали почетное третье место.

Эти успехи принесли популярность факультативу. Пришлось даже прибегнуть к конкурсу, так много оказалось желающих приобщиться к радиолюбительству. Сейчас в радиоклубе «Квант» постоянно занимаются более 50 студентов и преподавателей, из которых 31 обучается по программе спецкурса будущих руководителей школьных радиоклубов. Изучая, например, предмет «Коротковолновая и ультракоротковолновая связь», они знакомятся с устройством и эксплуатацией широко распространенных радиостанций промышленного изготовления типов «Школьная», «Эфир», «Волна», «Лавина», «Тисса», Р-118, Р-654, Р-140, а также самодельных конструкций известных радиолюбителей — «КРС-81», «Урал-84», «UW3DI», «RA3AO», «Радио-77», «ДЛ-69» и других.

Овладевают студенты и методикой преподавания в условиях школьных радиоклубов и радиотехнических кружков, изучают устройство пеленгационных приемников «Лес» и «Алтай», разнообразных радиопередатчиков-«лис». Постижение телеграфной азбуки дает возможность приобщиться к скоростной радиотелеграфии, а предмет «конструирование», который увлекательно ведет доцент кафедры теоретической физики Дмитрий Иванович Материкин, вооружит будущих педагогов умением привлечь любознательных учеников к занятиям в школьном радиокружке.

Структура радиоклуба «Квант», его совета обычная. Председатель совета — бывший армейский радист Александр Ткаченко (UA4-156-546), студент четвертого курса физмата, его заместитель — тоже армейский радист Василий Веденеев (UA4-156-506). Секции возглавляют сами студенты.

Курс факультатива включает прохождение практики во многих радиоклубах г. Волгограда. Это — «Колос» им. Героя Советского Союза Я. Ф. Павлова (Волгоградский гидромелиоративный колледж), «Азимут» (Волгоградский строительный техникум), «Мужество» (Волгоградский педагогический мужской лицей), а также филиалы Волгоградской ДЮСТШ, средние школы, где культивируются радиоспорт и радиоконструирование.

В тесном сотрудничестве с другими радиоклубами города, ФРС, областным штабом Всесоюзной радиоэкспедиции «Победа», студенты пединститута, гидромелиоративного колледжа, строительного техникума активно участвуют в военно-патриотических акциях. В сентябре 1989 г., например, они организовали и провели 5-ю Всесоюзную встречу связистов — участников Великой Отечественной войны, воинов-интернационалистов и молодежи города.

Вскоре состоится первый выпуск пока небольшой (15 человек) группы молодых преподавателей, которым, наряду с дипломом учителя физики и математики, будет вручен диплом-свидетельство об окончании первых в стране курсов по дополнительной специальности: «Руководитель школьных радиоклубов». Кстати, один из выпускников физмата Владимир Быков, более пяти лет назад стоявший у истоков создания радиоклуба «Квант», сейчас директор одной из сельских школ, ведет там организованный им радиокружок.

Надеемся, что опыт волгоградцев будет поддержан и во многих вузах страны с педагогическим профилем откроются подобные курсы подготовки радиолюбительских кадров для школ. Основания для этой уверенности есть. Юрий Полушкин (UA9MAR), преподаватель Омского педагогического института, на осенней конференции радиолюбителей Поволжья рассказал, что у них на физическом факультете тоже создана база для подготовки руководителей школьных радиоклубов и, видимо, первый набор в группу состоится уже в 1991 г. Мы будем рады объединить свои усилия с единомышленниками, тем более такими опытными, как в Омском педагогическом институте, сделавшими много полезных и нужных дел для массового радиолюбительства в нашей стране.

Всесоюзный радиоклуб «Советский учитель», созданный стараниями Юрия Полушкина и его коллег из Омского педагогического института, включает более тысячи индивидуальных и коллективных членов из более чем ста городов Советского Союза. Волгоградские учителя-радиолюбители приветствуют появление первого советского клуба педагогического профиля и с удовольствием вступают в него, благо ограничений никаких в этом нет. А польза от единения очевидна!

В. ПОЛТАВЕЦ (UA4AM), председатель Волгоградской ФРС

г. Волгоград

Ох, и трудно было начинать этот обзор! Почта, конечно, бывает разная. Случается, что какая-то журнальная публикация особенно задевает читательские души, и тогда на редакторском столе быстро растет стопа писем-откликов. Анализируя их, представляешь себе мнение читателей о поднятом редакцией вопросе, путях его возможного решения.

Почту, которая хлынула в редакцию после публикации отчета о заседании дискуссионного клуба «На четвертом этаже», где речь шла о радиолюбителях-инвалидах, читать тяжело. Со страниц писем буквально кричит человеческое несчастье, нести которое зачастую приходится в одиночку. В каждом из них — мольба о помощи, безнадежность и ... надежда. Недаром, говорится, что она умирает последней. Видно, наша публикация вселила ее в души людей. А это так важно в наше тяжелое и ожесточенное время.

Пишут нам инвалиды детства, труда, «афганцы»...

•

«Я — инвалид I-й группы. Прикован болезнью к креслу-коляске. Как мне было тяжело строить передатчик на 28—29,7 МГц с амплитудной модуляцией. А когда я получил разрешение на его эксплуатацию в 1979 г., поверьте, рыдал от радости. И вот настал тот день, когда я впервые включил свой передатчик под позывным RB5HCA. В общей сложности провел около 7 тысяч связей. Но, к сожалению, скоро мой передатчик вышел из строя. Сделать трансивер с SSB сигналом у меня нет возможности, а купить его за 600—800 руб.— даже страшно подумать о такой сумме!

Уважаемые товарищи, обращаюсь к Вам с большой просьбой, помогите мне приобрести трансивер рублей хотя бы за 250—300. Эти деньги я собираю из своей мизерной пенсии уже почти три года.

Н. Ляпота, Полтавская обл., Карловский р-н, с. Федоровка»

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

«ДОЛГИ НАШИ»

«Зовут меня Чернокалов Иван Александрович. Я — инвалид с детства. Первая группа. Радиолюбительством увлекся в конце 70-х годов. Сначала слушал эфир, потом стал мечтать о самостоятельной работе, чтобы завести друзей, общаться с ними, тем более, что для этого у меня нет другого способа... Но я живу в сельской местности, точнее на маленькой железнодорожной станции, где нет ни магазина радиодеталей, ни книг по радиотехнике. Ближайшие города — Старобельск и Валуйки — за сто километров. Все это делает мою мечту об эфире несбыточной. Моя жизнь в основном проходит в доме, а летом — во дворе. Так не хочется сидеть без дела. Помогите, пожалуйста!

Луганская обл., Белокуракинский район, с. Солидарный»

•

«Я, Поливанов Геннадий, инвалид детства 1-й группы. Вот уже 20 лет увлекаюсь радиолюбительством. Стал коротковолновиком и прошел весь путь от SWL до 1-й КВ категории. Но здоровье становилось все хуже и хуже. И вот пришлось все бросить, так как работает лишь правая рука, да и то неважно. Теперь отремонтировать аппаратуру без посторонней помощи не могу. Приходится просить. Трудно радиолюбителю-инвалиду... Многие, а точнее, практически все, работают на таких трансиверах, что просто диву даешься, как этот металлолом еще действует! А новая аппаратура так дорого стоит, что нам, инвалидам, из своих мизерных пенсий, никогда таких денег не собрать. Может организовать какой-нибудь счет, опубликовать его в журнале «Радио»? Кому не жалко, тот поделится...

г. Донецк»

«Пишу Вам, наверное, с последней надеждой, что Вы мне поможете. Мне 33 года. Вот уже почти четыре года минуло, как я получил осколочное ранение в спину, после чего ноги перестали работать. Много лечился, но все бесполезно. Жизнь с каждым днем становится невыносимей. Недавно понемногу научился садиться в кресло для инвалидов, но не знаю, что делать с собой дальше. До ранения работал на заводе, имел дело с техникой, когда-то занимался радиоделом. Начал выписывать журнал «Радио», но, сами понимаете, я не специалист, и если не поможете, не знаю тогда, что и делать. Хотел бы стать коротковолновиком. Нужна соответствующая аппаратура, радиодетали и еще множество советов на эту тему.

Не подумайте, что я не писал по объявлениям в тот или иной кооператив. Но у них либо нет нужных деталей на данный момент, либо запросы просто остаются без ответа. Очень прошу Вашей помощи!

В. Самохвалов, г. Курск»

Продолжать перечень подобных писем можно долго. Комментировать их нет необходимости. И так все ясно. Кроме щемящей боли, письма эти вызывают и чувство уважения, что люди не сдаются несчастью, более того, многие из них стремятся приносить обществу практическую пользу:

•

«По поручению радиолюбителей-инвалидов пишет Вам Провозин Сергей Иванович, инвалид I группы, (UB4AS) — член совета клуба радиолюбителей-инвалидов. Мы предлагаем свои услуги в работе РАС. Большинство из нас постоянно

находится в квартире, но хотят быть полезными. Когда ты кому-нибудь нужен,и жить легче. Только обеспечьте аппаратурой. Можно использовать промышленную, списанную, отремонтировав ее или немного переделав.

г. Сумы»

Прошло время после нашей публикации, и в редакцию стали приходить письма иного плана. Обнадеженные люди возмущались, что ничего в их жизни после выступления журнала не изменилось. Никто ими не заинтересовался, крик о помощи повис в равнодушном пространстве.

●

«Не дает покоя статья «Долги наши» в № 7 за 1989 г. Я — один из тех, о ком там шла речь. Да ведь и я обращался к Вам неоднократно. А 35-летняя мечта иметь УКВ радиостанцию и позывной, работать в эфире так и не осуществилась. Никто даже «палец о палец не ударил», в том числе и Вы. Просто нас не замечают! Вам нужно было «прокукарекать», а там хоть не рассветай...

В. Подшивалов. Кировская обл., Шабалинский р-он, п/о Супротивное».

Понять подобные письма и можно, и нужно. Значит, пришла пора отчитаться перед вами, наши дорогие корреспонденты. Рядом с толстенной папкой с вашими письмами, на моем столе лежит не менее тяжелая папка с самой разнообразной перепиской, которую ведут редакция и заместитель председателя Федерации радиоспорта СССР Николай Валентинович Казанский с различными ведомствами по этому поводу.

И вот какие результаты.

Обращались мы в Фонд милосердия и здоровья. Оттуда ответили, что идею создания Всесоюзного заочного клуба радиолюбителей-инвалидов они приветствуют, просят прислать Устав для ознакомления и оказания материальной помощи. Устав мы послали. После этого Фонд надежно и, видимо, навсегда замолк. Ни на какие запросы не отвечает.

Обратились мы в Министерство обороны СССР с просьбой пожертвовать для инвалидов безвозмездно списанную из армии аппаратуру, радиодетали и измерительные приборы. К этому времени мы уже располагали, более или менее, полной картотекой имеющихся в стране инвалидов-радиолюбителей, которую составил председатель Всесоюзного клуба Юрий Алферьев из г. Львова. Поначалу военные нас порадовали и обнадежили. Прислали даже в редакцию копию распоряжения, разосланного по военным округам, с указанием передавать обращающимся инвалидам списанную аппаратуру. Порадовались мы, порадовались, да и решили проверить, как исполняется распоряжение. Оказалось, никак. По той простой причине, что в округа оно... не поступало.

Обратились мы к многочисленным кооперативам, которые печатают свои рекламные объявления в журнале «Радио». Написали им слезные письма, сообщили номер банковского счета «Радиоцентра», который он предоставил для благотворительных целей. Ни ответа, как говорится, ни привета.

Справедливости ради, надо признать, что не все кооператоры оказались так увлечены своими прибылями и равнодушны к чужому горю. Откликнулись Минск и Кемерово. «Инфотех» (г. Минск), например, даже поставил на учет 153 инвалида и бесплатно обеспечивает их теперь своими материалами, а в прошлом году — выделил для оказания помощи им 5900 руб. Но это — исключение. Десятки кооперативов предпочли промолчать.

Конечно, была предпринята попытка получить помощь и от родного ЦК ДОСААФ СССР. Но после долгой переписки и хождения бумаг по кругу, начальник финансово-экономического управления тов. Морозов Б. П. прислал окончательный отказ.

Взывали и к областным комитетам ДОСААФ. Тут, правда, начальство оказалось отзывчивее. В редакционной почте стали появляться официальные ответы по поводу конкретных обращений журнала помочь инвалидам, проживающим в их области. Мы от всей души благодарим председателя Курского обкома ДОСААФ, которому редакция в свое время направила письмо В. Самохвалова. Вот его ответ:

●

«Сообщаю, что с В. М. Самохваловым проведена беседа по интересующим его вопросам. Курская радиотехническая школа ДОСААФ имеет возможность предоставить ему радиостанцию «Юность» стоимостью 250 руб. Оплату гарантирует предприятие «Химволокно», при содействии облисполкома. Кроме того, РТШ дает радиоизмерительные приборы для разборки.

Председатель обкома ДОСААФ А. Белик».

Коротенькое письмецо, а за ним теплое человеческое участие, неравнодушие к людскому горю. Большое Вам спасибо, Анатолий Николаевич!

Отрадная весть пришла и из Донецка. Там областной комитет ДОСААФ организовал фонд помощи инвалидам-радиолюбителям. Так что отчаиваться не стоит. Не перевелось еще милосердие на нашей земле!

Хочется закончить этот обзор на оптимистической ноте, процитировав еще одно письмо:

●

«Прошу опубликовать мое письмо, чтобы выразить свою благодарность людям, оказавшим мне помощь. Я — инвалид детства, но длительное время занимаюсь радиолюбительством. Имею позывной. В газете «Советский патриот» как-то прочитал информацию о том, что СКБ Минского ПО «Горизонт», руководимое Владимиром Петровичем Кудрицким, разработало самоучитель кода Морзе. Обратился я к начальнику СКБ, не очень-то рассчитывая на помощь. Но письмо попало к людям, не равнодушным к чужой беде. Прошло совсем немного времени и представитель СКБ Игорь Матвеевич Львович неожиданно сам привез мне этот прибор. Все это он сделал за счет личного времени, находясь в отпуске.

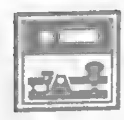
Благодаря этому прибору, я получил возможность самостоятельно тренироваться в приеме и передаче азбуки Морзе. Прибор выполнен на современной элементной базе, экономичен, надежен и по своим характеристикам значительно превосходит датчик типа АДКМ.

Глубокая благодарность его создателям.

В. Агарков, г. Клайпеда»,

Подобные письма вселяют надежду...

Е. ТУРУБАРА



МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

В предыдущей статье* мы рассказали о том, что такое Международный союз радиолюбителей (IARU), говорили, что одной из его главных задач является обеспечение соответствующего представительства радиолюбителей на международных конференциях по электросвязи, регулярно проводимых Международным союзом электросвязи (ITU).

По крайней мере, две из них — Всемирная административная конференция по радиосвязи (WARC) и Полномочная конференция — прямо или косвенно затрагивают любительскую связь.

Сначала, хотя бы коротко, о WARC. Это конференция принимает решения об использовании различными радиослужбами всей полосы радиочастот — от килогерц до десятков гигагерц. В настоящее время насчитывается свыше сорока служб. Среди них — не только любительская и любительская спутниковая, но также и радиовещательная, океанографическая, морская, аэронавтики и другие. В задачи WARC входит также определение технических стандартов и порядка формирования позывных.

WARC делятся на общие и специализированные. Общая решает вопросы международного радиорегулирования, относящиеся одновременно ко всем службам. Около двух тысяч делегатов от 166 национальных администраций, входящих в Международный союз электросвязи, собираются (обычно в Женеве) на два-три месяца. Перед этим каждая администрация много времени уделяет подготоаке к конференции. Для большинства из них это, по крайней мере, два года напряженной предварительной работы.

Теперь несколько слов о специализированных WARC. Они ведают делами только определенной службы или нескольких родственных, таких как передвижная, космическая и т. д. Заседания специализированных WARC имеют строго ограниченную повестку дня (она публикуется полностью перед конференцией). Не допускается поднимать вопросы, которые в нее не входят, и принимать решения, если они могут оказать существенное влияние на состояние деятельности радиослужб, не представленных на конференции.

Когда специализированная группа WARC сталкивается с теми или иными проблемами (например, с несоответствием в распределении полос частот), которые не могут быть разрешены в рамках объявленной повестки дня, она имеет право рекомендовать Международному союзу электросвязи созвать WARC с большими полномочиями. Именно подобная ситуация не так давно имела место. WARC по передвижной службе и WARC по радиовещанию на КВ пришли к выводу, что некоторые их проблемы может решить только конференция, обладающая правом перераспределения частот. Поэтому они рекомендовали ITU провести ее не позднее 1992 г.

Говоря о Полномочной конференции Международного союза электросвязи, следует отметить, что этот орган обладает наибольшей властью. Полномочная конференция имеет право пересматривать Соглашение о Международном союзе электросвязи, которое определяет политику ITU по широкому кругу вопросов. Она решает, кто будет руководить Союзом, устанавливает бюджет и условия работы персонала ITU, а также содержание Всемирных административных конференций по радиосвязи, которые предполагается провести в течение ближайших пяти лет.

В работе Полномочной конференции могут принимать участие только представители национальных администраций связи (Министерство связи и т. п.). Международные организации (например, IARU) участвуют в WARC в качестве наблюдателей.

В мае-июне 1989 г. проходила Полномочная конференция в Ницце (Франция). Были приняты некоторые решения, которые в течение определенного времени напрямую или косвенно будут оказывать влияние на развитие радиолюбительства.

Непосредственное отношение к радиолюбителям имело решение провести в начале 1992 г. общую WARC, правда, в ограниченных рамках, чтобы рассмотреть проблему передвижной службы и радиовещания на КВ. Обе эти службы полагают, что они нуждаются в более широком диапазоне частот. Но откуда ему взяться, если даже конференция 1992 г. и в самом деле согласится с их претензиями? Коль одна служба получит более широкий спектр частот, то, естественно, только за счет другой. Вопросы, касающиеся радиолюбительской службы, будут там затронуты, поскольку служба радиовещания на КВ хотела бы иметь более широкий спектр в полосе от 3 до 30 МГц, а мобильная служба — на частотах свыше 500 МГц.

В связи с этим IARU настоятельно рекомендует национальным организациям убедиться в том, что их администрации связи полностью осведомлены о задачах, целях и заботах любительской и любительской спутниковой служб.

Впрочем, о предназначении этих служб мы поговорим в следующий раз.

Р. БОЛДУИН (W1RU),
президент IARU

* См. «Радио», 1990, № 12, с. 12.

MARA И ЕЕ ПРЕЗИДЕНТ

Не будем интриговать читателя и сразу скажем: MARA — это новая, совсем недавно учрежденная Ассоциация медиков-радиолюбителей (MEDICAL AMATEUR RADIO ASSOCIATION).

Сколько же у нас в стране врачей, работающих в эфире? Долгое время никто этого не знал, да особенно и не задавался целью узнать. Только в последнее время, когда повсюду стали появляться клубы радиолюбителей по интересам, решили создать свою ассоциацию и медики.

На первую учредительную конференцию в сентябре прошлого года в Смоленске собрались 52 радиолюбителя. Каких только специалистов среди них не было! Прибыли хирурги, анестезиологи, педиатры, кардиологи, невропатологи, стоматологи... Удивляло не только разнообразие специальностей, но и то, что люди такой трудной профессии, как врач, выбрали себе не менее сложное хобби, требующее массу времени и обширных специфических знаний.

Как и положено общественной организации, MARA утвердила свой устав. Членами ассоциации могут быть медицинские работники страны, занимающиеся всеми видами радиолюбительской деятельности. Открыта она для участия в ее работе и медикам-радиолюбителям всего мира.

В программу ассоциации входит как популяризация технических знаний среди медработников, так и распространение медицинских знаний среди радиолюбителей. Планируется проводить радиоэкспедиции по местам, связанным с жизнью и деятельностью знаменитых медиков нашей страны, а также в удаленные районы, где будут организованы медицинская помощь местному населению, профилактические осмотры.



Александр Подолян (UB5IBB).

Кроме того, теперь связи с медиками-радиолюбителями будут давать очки соискателям диплома «Чудесный доктор», учрежденного в честь выдающегося русского хирурга Н. И. Пирогова.

В День медработника, Всемирный день здоровья, день рождения Н. И. Пирогова намечено проводить дни активности. А для «круглых столов» медиков-радиолюбителей определена первая пятница каждого месяца (частота 7080 кГц, 20.00 MSK, дублирование — на частоте 21280 кГц в 10.00 MSK).

И конечно же, одной из главных задач созданной ассоциации является оказание необходимой материальной, технической, профессиональной помощи всем ее членам в соответствии с имеющимися возможностями.

Пока MARA может рассчитывать, к сожалению, только на членские взносы, которые не так уж и велики по нашим временам: вступительный — 15 руб. (для учащихся — 5 руб.), ежегодный — 10 руб. (для учащихся — 5 руб.). Словом, нужны спонсоры.

На конференции в Смоленске президентом ассоциации был избран Александр Иванович Подолян (UB5IBB). Далеко не новичок в эфире (его радиолюбительский стаж 31 год), он многим хорошо знаком. Тем не менее, думается, есть смысл рассказать о президенте новой ассоциации подробнее. Его радиолюбительская жизнь не так уж проста, как, впрочем, и у многих его товарищей по увлечению.

Начать с того, что лет пятнадцать назад дочка Александра Ивановича, придя однажды из школы, сказала: «Папа, говорят, что ты... английский шпион». Не правда ли, довольно неожиданное заявление? Впрочем, для Подоляна оно не явилось столь уж неожиданным.

Его активность в эфире, работа с иностранцами кое-кому казалась подозрительной. Вскоре его станцию закрыли почти на три года. Срок вполне достаточный, чтобы отбить

всякую охоту впредь заниматься радиолюбительством.

Но Подолян остался верен своему увлечению. В конце концов он снова вышел в эфир. Однако его ждало новое испытание. Однажды, слишком поторопившись выйти на редкую связь, он, по его выражению, «попал под 1200 вольт». Пережил клиническую смерть, а когда сознание окончательно вернулось к нему, увидел свою мать, приехавшую из другого города. «Мне приснился сон, что ты улетел в космос»,— сказала она. «В космос не улетал, а на том свете побывал»,— улыбнулся он в ответ.

Через три дня снова сел за восстановленную радиостанцию. Рука была в гипсе. Лечение заняло три с половиной месяца. Пришлось перенести две операции. Но от эфира его и на этот раз отлучить не удалось. Пожалуй, именно с тех пор он стал рьяным пропагандистом техники безопасности. А вот с работой хирурга пришлось расстаться. Перешел в реанимацию.

Подолян... Фамилия вроде бы армянская. И многие приняли как должное, что спустя два дня после трагического землетрясения в Армении он был уже в Ереване. Но не голос крови сыграл тут роль (Подолян — фамилия украинская, производная от Подола), а скорее голос совести.

Случилось же все так. Ежемесячно в Донецке со всей области собираются на совещание специалисты по реанимации. Однажды Подолян приехал туда прямо с дежурства. Было это 9 декабря 1988 г. На совещании объявили, что срочно требуются специалисты по гемосорбции. Через два часа вылет в Ереван. Подолян сразу же рванулся с места: согласен лететь! Он отправился на аэродром, не заезжая домой. Улетал на десять дней, а вернулся через двадцать. Всем, кто был там, не стоит объяснять, что значил каждый день, проведенный на многострадальной армянской земле...

Именно здесь впервые пересеклись, нет, слились, воедино два главных дела его жизни — радио и медицина. Раненых, спасенных из-под обломков зданий, после оказания им первой помощи на месте, надо было отправлять в другие города. У многих жизнь зависела от того, насколько верно определялся адрес их дальнейшего лечения, насколько точно и направленно передавалась информация о них в больницы, где готовились к приему пострадавших. К сожалению, радиолюбителям, самоотверженно работавшим на коллективной радиостанции UG7GWO, не знакомым с тонкостями медицинской терминологии, трудно было передавать необходимую информацию. И тогда Подолян сам выходил в эфир. Для многих судеб счастливое сочетание в одном лице врача и опытного коротковолновика оказалось поистине счастливым.

Вернувшись из Армении, Подолян взялся за создание бригады быстрого реагирования. В нее вошли врачи Центральной городской больницы Краматорска, способные работать в самых экстремальных условиях. Вернее, желающих постоянно поддерживать в себе умение работать в сложной ситуации. Здесь проводятся постоянные занятия в обстановке, как говорится, максимально приближенной к боевой. Есть в бригаде и своя надежная радиолюбительская связь.

Правда, писать об этом решила с некоторым опасением: не навредить бы Подоляну. В ответ на мои сомнения, он решительно заявил: «Надо писать, обязательно!»

Дело в том, что Подолян никак не может примириться с тем, что советским радиолюбителям запрещена мобильная связь. Обращался он по этому поводу в Государственную инспекцию электросвязи Министерства связи СССР. Ответ получил такой: в связи с тем, что трудно согласовать антенно-фидерное устройство, есть сомнение в эффективности работы подвижной станции, а значит, нет смысла выдавать и разрешение.

Такой ответ только раззадорил. Во-первых, эффективность работы станции, как говорится, личное дело радиолюбителя, лишь бы не превышал мощность, указанную в разрешении. А кроме того, сейчас, когда все желающие могут пользоваться переносной радиостанцией на 27 МГц, тем более странно, что радиолюбителям, имеющим разрешение на работу в эфире, в мобильной связи отказано.

Подолян начал потихоньку экспериментировать с подвижной связью, благо есть собственная машина. И доказал, что все это технически вполне возможно. Однако соответствующие органы заставили его убрать аппаратуру из автомобиля. Вот и получается, что есть в бригаде связь именно такая, которая в самых сложных ситуациях будет под рукой. Но она запрещена!

— Знаю, что не один я такой упрямый,— говорит Александр Иванович.— Многие радиолюбители разработали подобную «запрещенную» аппаратуру. И никто из нас не преследует никаких личных выгод. Просто, когда, не дай бог, случится беда, мы будем готовы включить наши подвижные станции и приступить к работе.

Ну, что еще сказать о Подоляне? Врач высшей категории и радиолюбитель высокого класса, он экспериментирует и изобретает постоянно.

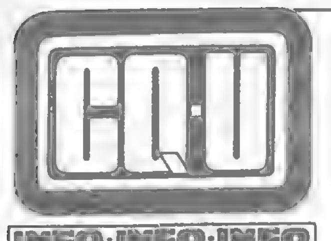
Семь лет назад Александр Иванович построил и испытал аппарат для сращивания переломов костей. Появилась возможность в полтора раза ускорить процесс лечения по сравнению с традиционными методами. Отправил документацию в Москву, и вот до сих пор идет переписка, а изобретение не внедряется.

Рационализаторским предложениям повезло больше. Такие как «Электропривод с редуктором для аппарата перфузии крови» и «Электронное приспособление для измерения центрального венозного давления» и многие другие уже внедрены в практику.

Не теряет Подолян надежды и в переписке с Москвой расставить все точки над «и». Он такой. Упорный. Если за что возьмется, обязательно доведет до конца. Думается, не зря все-таки избрали его президентом.

С. СМИРНОВА

г. Москва



НОВОСТИ IARU

● Клубные станции Великобритании, помимо префикса GB, который применяется по всей территории страны, могут использовать позывные с префиксами, указывающими на QTH станции: GC — Уэльс, GH — о. Джерси, GN — Северная Ирландия, GP — о. Гернси, GS — Шотландия, GT — о. Мэн, GX — Англия.

● В Венгрии начал работу еще один маяк на диапазоне 28 МГц. Его QTH WW-локатор — JN97MM. Маяк работает телеграфом на частоте 28222.5 кГц. Выходная мощность передатчика — 10 Вт, антенна — GP.

● К концу марта прошлого года число любительских радиостанций в Японии достигло 1 миллиона 27 тысяч. Их прирост за последний год составил 110 тысяч. Двадцать лет назад в Японии было 100 тысяч коротковолновиков.

● В Голландии к середине прошлого года зарегистрировано 14,5 тысячи любительских радиостанций.

● По состоянию на 1 января прошлого года в 1-м районе IARU высшими достижениями по радиосвязи на УКВ являются:

Диапазон 144 МГц:
ТР — 3025 км (EF8XS—GD8EXI)
АВ — 2324 км (G4VBG -UA3IFI)
М — 3101 км (GW4CQT—UW6MA)
Е — 3865 км (EA8XS—HG0HO)
ТЭ — 7860 км (I4EAT—ZS3B)
Л — 18286 км (ZS6ALE—K6MVC/KH6)

Диапазон 430 МГц:
ТР — 2786 км (EA8XS—GW8VHI)
АВ — 1807 км (PA0RDY—RA3LE)
М — 1869 км (PA3DZL—SM2CEW)
Л — 18967 км (G3SEK—ZL3AAD)

Диапазон 1,2 ГГц:
ТР — 2617 км (EA8XS -G6LEU)
Л — 18772 км (PA0SSB—ZL3AAD)

Здесь использованы следующие сокращения для обозначения видов связи: ТР — тропосферная связь, АВ — авроральная связь, М — метеорная связь, Е — связь через спорадический слой Е, ТЭ — трансэкваториальная связь, Л — связь с отражением от Луны. При регистрации высших достижений расчет расстояния между корреспондентами ведется по формулам для Земли, имеющей форму эллипсоида, с радиусом у экватора 6378,14 км и с радиусом у полюса 6356,775 км.

ДИПЛОМЫ

Ассоциация радиолюбителей при всесоюзной организации Союз «Чернобыль» учредила диплом «Чернобыль». Чтобы получить его, соискатель должен провести две QSO с указанными ниже мемориальными станциями (каждая дает 15 очков), три — с радиолюбителями — участниками ликвидации аварии (10 очков), 40 — со станциями областей, пострадавших в результате чернобыльской трагедии, и операторами мемориальных станций (1 очко) и набрать 100 очков. В зачет входят связи, проведенные после 26 апреля 1986 г. Повторные QSO не засчитываются.

Диплом выдается бесплатно, но учредители будут признательны соискателям, если те внесут свои добровольные пожертвования, которые будут направлены на оказание помощи радиолюбителям, так или иначе пострадавшим от чернобыльской трагедии.

Деньги следует переводить на расчетный счет 161311 МФО 201791 МГУ Г/Б в коммерческом банке «Оптиум» в г. Москве (с пометкой «Для зачисления на счет 34550 Союз «Чернобыль» — ассоциация радиолюбителей).

Заявку, заверенную подписями двух коротковолновиков или в спортклубе, вместе с марками на сумму 50 коп. направляйте по адресу: 290000, г. Львов, аб. ящ. 19.

По состоянию на 1 октября 1990 г. мемориальные станции имеют позывные RK3CH, RK3Y, RK5CH, радиолюбители — участники ликвидации аварии LY2BJ1; RA3RKU; RA4LF; RA9CMA; RV6BL; RW3WV; UA1CIH, CUM; UA3DVH, XGM, YCE; UA4AKA, YAW; UA6ASC; UA9CCN; UA9-154-1680; UV9EI; UZ3AU;

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА МАЙ

Ожидается, что по сравнению с апрелем в мае ухудшится прохождение радиоволн в диапазонах 21 и 28 МГц. Несколько увеличится время возможной работы в диапазоне 14 МГц. Прогнозируемое число Вольфа на май — 123.

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	93	VK	14	14	21	21	21	21	14	14				14	14
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	21	14		
	253	LU	14	14	14	14		14	21	21	21	21	14	14	14
	298	HP						14	14	14	14	14	14	14	14
	311A	W2						14	14	14	14	14	14	14	14
	344П	W6			14	14									
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	83	VK	14	14	21	21	21	21	14	14				14	14
	245	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
	304A	W2							14	14	14	14	14	14	14
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6		14	14	14	14	14	14						
	104	VK	14	21	21	28	21	21	14	14				14	14
	250	PY1	21	14	14	14	14	28	28	28	28	21	21	21	21
	299	HP	14	14			14	14	14	14	14	21	21	14	14
	316	W2							14	14	14	14	14	14	
	348П	W6		14	14	14				14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6	14	14	14	14									
	127	VK	21	21	21	28	28	21	14	14			14	21	21
	287	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	14	14	14	14
	302	G			14	14	14	14	14	14	14	14	14		
	343П	W2								14	14	14			
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6									14	14			
	143	VK	21	21	21	21	21	21	14	14			14	21	21
	245	ZS1				21	21	21	21	21	14	14			
	307	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	14	14	14	14
	359П	W2	14	14	14	14	14								
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14										14	14
	56	W6	14	14	14	14	14	14				14	14	14	14
	167	VK	21	21	21	21	21	14	14				14	21	21
	333A	G			14	14	14	14	14	14	14				
	357П	PY1						14	14	14	14	14			

Г. ЛЯПИН

(UA3AOW)

UZ9CC; RX4ICT; RB5CEJ, CF, ERV, IDM, MFZ, MII, MAE, CG, MIY, WL; RT4UG, UT, UU, UV; RT5UJ; UB3ICK; UB4CO, HX, JG, MGB, MSI, UBX, UGR, UO; UB5EAY, ERG, ERS, IFH, HHX, KCQ, LPO, QLK, SN, UA, UBF, UIG, UGD, WN; UB5-065-1262; UT3UN, UR, UT, UW, UZ; UT5UGZ, ULK, UKD, UKJ; UY5XE; UC2SAO; UO5OOP.

Области — Киевская, Житомирская, Черниговская, Гомельская, Могилевская, Брянская, Калужская, Орловская, Тульская; операторы мемориальных станций — RA3ACC, APO; RW3AH; UA3DJK; UB5LGM; UV3ACQ, DHH; UW3AG; UY5OO.

● В связи с 150-летием г. Лабинска (Краснодарский край) учрежден диплом «Лабинск-150». Чтобы получить его, соискателю необходимо провести связи с радиолюбителями города и набрать 150 очков. Начисляемые очки звисят от стажа работы оператора из Лабинска в эфире. QSO с RZ6AWX (обязательна) дает 30 очков.

Для соискателей из бывшего 0-го рвйона, а также за QSO в дни активности лабинских коротковолновиков очки удваиваются. Повторные связи разрешается проводить на разных диапазонах.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала с марками на сумму 20 коп. высылают по адресу: 352510, Краснодарский кр., г. Лабинск, ул. Чайковского, 7, ГК ДОСААФ. ФРС, дипломной комиссии.

Диплом оплачиввют почтовым переводом (1 руб.) на расчетный счет 70020 в Агропромбанке г. Лабинска. Участникам Великой Отечественной войны и воинам-интернационалистам диплом выдают бесплатно.

Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

Из Лабинска работают станции UA6AK, ARD; RA6ANI; RZ6AP; UZ6AR; UV6AP, AT; ALA, AOT, AGI, AHI, AEZ, ANI, ANK, ANN, AOI, ANO, ANH; RV6ABN, AFF, AHF, AIP, AFX.

«КРУГЛЫЕ СТОЛЫ»

● По воскресеньям с 10.00 MSK на частоте 21377 кГц проводит «круглый стол» клуб энтузиастов передовых видов дальней связи ACDXA. Ведущий — RA9YA.

● На частоте 14316 кГц с 05.00 до 07.00 UT по воскресеньям собирвются за «круглым столом» знтузиасты 160-метрового диапазона. Организатор — клуб 160MDXC.

После обмена общей информацией, касающейся всех участников (DX-экспедиции, прохождение, радиоволн, дипломы и т. д.), решаются клубные вопросы.

КЛУБ SWL

С 1964 г. в Подмосковье работает свмодеятельный клуб «Вперед», членами которого являются только наблюдатели. Для вступления в клуб нужно обладать SWL позывным и иметь в активе наблюдения за станцией из одной страны и одной «области» СССР.

Клуб приглашает наблюдателей принять участие в проводимых им непрерывных соревнованиях по четырехборью: наблюдению за станциями из разных стран (по списку дипломв DXCC), из разных «областей» СССР (Р-100-О), из разных радиовещательных зон мира (Р-75-Р) и числу полученных дипломов. Участники раз в год (а те, кто имеет в активе SWL за станциями из 50 стран,— раз в полгода) получают таблицу достижений.

Сведения о наблюдениях вместе с маркированным конвертом для отправки таблицы и другой информации высылают по вдресу: 140214, Московская обл., Воскресенский р-н, пос. Лопатинский, аб. ящ. 41, спортклуб «Вперед».

DX QSL/VIA...

При подготовке материала были использованы, в частности, сведения, поступившие от UA4HTW, UA6PDN, UZ1AWQ, UA1-169-1213, UA3-142-672, UA4-156-1227, UA4-156-1531.

1Z90CW - KA6V
3A/ON4AHI - ON4AHI
3D2WM - AA6BB
3W4VL - UA3DK
4K2BDU - UA9MA
4L9AG - UA9FAR
4N90M - YU2CBM
4N9UN - YU3DCD
4S7PR - JA1TZ
4X/AA4KD - AA4KD
4XMR - VE3MR
4Z5DX - 4Z4DX
6W1QP - DK3NP
7J1ADJ/JD1 - KB1BE
7Q7CW - DK7PE
7Q7JM - NK2T
7Q7XB - LA7XB
7Z1AB - KA1DNB
8J6JEN/6 - JE6PCV
8Q7AJ - K9AJ
9H3NT - G3XSN
9H30A/4 - DL1HCG
9X5HG - DJ3FW
9X5SW - DL1HH
9Y4CU - W3EVW
A35XK - WA6ZEF
C30CAG - F6GIN
CN2CU - DJ8MT
CN2LX - F9LX
CN2TT - HB9CUY
CN8BVV - F6EEM
CY0DXX - VE1AL
EA6/OH1XM - OH1XM
ED5GGK - EAGGK
ED5MUA - EA5DFO
ED5MUA - EA5AI
ED5URP - EA5GEO
ED9ED - EABRA
EK0AC - UA9OBA
FR0P - F6BFH
FY5FA - F6QNG
FY5FP - ON4ZD
GJ/PB0AFQ/P - PA3ELS
HB0/ON4KST - ON4OU
HG9ZHQ - HA6KNB
HK0TU - HK3DDD
HL9KL - KA6ES
HS0E - JA5MAT
HW2C - F2CW
I2BGH - IW2BFC
IH1A - I1RBJ
IJU1DX - JT1XJ
IN0G - IK0GPP
IZ0MK/90
IZ0MR/90 - I0VPK
J32CO - WB2LCH
J39CE - WB2LCH
J6LSC - N9AG
JW0GB - WB4JBI
KC6DX - JA2NYY
KH2I/KH0 - JK1KRS
LX150L - LX1NO
N6BUV/KH0 - WD6DNE
N7DF/NH2 - N7DF
OH0BSQ - OH2BSQ
OH2/UA1DJ - UA1DJ
OJ0/N7BG - KF7PO
OK8ANE - YU3BM
OM2BTI - OK2BTI
OM6DB - OK2DB
OM7EY - OK3EY
ON9CRJ - JP1TRJ
OT6VW - ON6VW
OT7XT - ON5GK
OY1R - W2KP
P29GWB - WB1GWB
PJ2/OH1MA - OH1MA
PJ9A - OH6XY
PY1RO - K1QEY
R1SO - RA3YF
RC80/UB4MZG - RB5MF
SV5A - SV1AIH
SV8MT - DJ8MT
T33R - OH3GZ
TI75S - TI4SU
TK5XN - YU1FW
TM1BRE - F6GMB
TP5HA - UA3UIN
TR8BY - FF6KGU
TR8GL - F6IXS
TU2HM - F2CW
TU2QW - F2CW
TU90A/TU2IL - F6FNU
TV6AFQ - F6HGO
TV6SEN - F6ELE
TZ0MAR - DL8XAR
TZ6IW - LA9IW
UC0I - UC2WO
UZ3YWB/UI2U - RA3YF
V47NXX - KB2XR
V63AN - VA2NQG
V63AR - VH2BNL
V73BL - WB4CSK
VE3SMA/DU7U - VE3JDO
VK9NX - VK2FCA
VP2V/W9VNE - W7VNE
VP5VAA - WS4E
VP5VDE - VK2DXI
VP5VKS - WN2C
VQ9CQ - G6NFC
VQ9SS - N6SS
VQ9TD - K30QF
VS6CM - W0JLC
VS6WU - G0AEO
VU2NBT - WA4FVT
WE6C/BV2 - WU6X
XE2EFC - XE2TCQ
XZ2MR - F6FNU
YB0XX - YC0GVT
YI2LVB - IK6DPW
YL75ID - UQ1QWW
YT90T - YU4FRS
YU90AA - YU2AA
YV5EMI/2 - I2YAE
YZ90S - YU2AKL
Z21CA - NM7G
ZA1DX - HA8LLT
ZD8S - AK0M
ZF2PM - NE4L
ZF2PN - NE4L
ZM2RR - ZL2AUS
ZM7AMO - ZL1AMO
ZX8DX - PS7AB

DX NET

В разделе «CQ-U» журнала «Радио» № 10 за 1990 г. высказывалась просьба к DX-менам познакомить своих коллег со спецификой той или иной DX NET и общими усилиями скорректировать приводимый перечень «круглых столов». На эту просьбу уже откликнулся ряд коротковолновиков. Часть из поступившей информации мы публикуем в этом выпуске.

● «W7PHO FAMILY HOUR DXNET», сообщает В. Сынков (UA1ZO), организована инициативной группой после смерти известного американского радиолюбителя W7PHO. Она работает ежедневно, за исключением дней, когда проходят крупные международные соревнования, на частоте 14226 кГц (в «Радио», 1990, № 10, указано 14227 кГц) трижды в сутки (время UT): с 15.00 до 17.00, с 23.00 до 3.00 и с 12.00 до 15.00. В зависимости от времени ведущий является либо представителем Атлантического побережья США, либо Центральной части США, либо Тихоокеанского побережья. Наиболее часто ведут «круглый стол» WA3NNE, KI4RU, KA6VL7, WD6DNE, KC4DW1, WA5RNL.

В начале работы DX NET ведущий записывает DX-станции, узнает имя оператора, QTH и QSL-INFO. После этого объявляет всем, кто из DX есть на частоте, и записывает американских и канадских радиолюбителей (только две последние буквы суффикса). Затем ведущий называет две последние буквы суффикса позывного и обладатель его вызывает интересующую его станцию. Работа ведется очень оперативно, и коротковолновики обмениваются только рапортами.

Вот типичный диалог.

KF7SH (ведущий): «THE CF, MAKE YOUR CALL!»

...CF: «BV2FA HERE IS K6GCF, K6GCF, YOUR ARE 59, 59 QSL?»

BV2FA: «K6GCF HERE IS BV2FA. QSL 59, YOUR ARE 57, QSL?»

K6GCF: «QSL 57, THANK YOU, BACK TO NET».

KF7SH: «GOOD CONTACT»...

QSL-INFO ведущий сообщает в начале и в конце DX NET.

Советские радиолюбители пользуются большой популярностью в «W7PHO FAMILY HOUR DX-NET». Часто в этом «круглом столе» участвуют UA1ZO, UZ2FWA, UA3CT, UV3DF, UL7NW и UW6AQ.

Работая в вышеназванной сети, UA1ZO только за год провел более 1000 QSO со всеми штатами США и 100 странами (по списку DXCC).

● «ET DX NET» работает с 22.00 UT в течение 3...4 часов на частоте 14160 кГц. Чаще других «круглый стол» ведет KZ4C. У него есть несколько помощников. В сети работают различные страны Карибского бассейна, Центральной и Южной Америки. Работа в этой DX NET организована также, как и в «W7PHO FAMILY HOUR DX-NET».

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF·UHF·SHF

ХРОНИКА

● Станция UB4EWA принадлежит Криворожской дистанции сигнализации и связи Приднепровской железной дороги. Коллектив радиолюбителей возглавляет UB5EAU. На станции работают UB5EQS, RB5ECC, RB5EOQ, UB5EAZ, UB5EDM, UB5EDO, UB5EPX, UB5EVU, UB5-060-7, UB5-060-1221. На УКВ операторы UB4EWA — с 1985 г., в основном во время соревнований, а с августа 1989 г. стали активно работать через метеоры: за период чуть больший года проведено 200 MS QSO. Организовано несколько MS-экспедиций в «незакрытые» квадраты: в Кировоградскую и Николаевскую области соответственно в квадраты KN57 и KN56, откуда проведено почти сто метеорных связей.

В планах UB4EWA на нынешний год — очередные экспедиции в новые квадраты KN69 (UB5V) и KN55 (UB5F). Недавно проведены первые две «лунные связи» со станциями США.

● В июле — сентябре 1990 г. состоялось несколько экспедиций. UA1OJ работал из Шадринска Курганской области. За три его посещения в зауральский квадрат MO16 с ним связались 52 ультракоротковолновика. Было проведено 11 MS QSO при дальности до 1969 км (UV1AS). Его усилиями обеспечено участие курганских радиолюбителей в полевом дне (UZ9QWM).

UB2GA сообщает, что к международному полевому дню 1 района IARU он и его товарищи выехали к границе СССР на Карпаты — на высоту 1400 м над уровнем моря (квадрат KN28). Используя позывные RY2D/UB2GA и RY7D/UB4GWB (последний — в соревнованиях), провели более 200 QSO на трех диапазонах при дальности до 1400 км (с ФРГ и Италией).

● UZ3DD пишет, что все лето посвятил поиску в эфире новых для него квадратов, которых в радиусе 2000 км становится все меньше и меньше, договариваясь с коллегами о соответствующих метеорных скедах. Состоялись QSO с IK4DCO (JN64), LA8KV (JP52). LA6HL (JO28), YU1ADN (KN03). Нужно отметить, что YU1ADN передавал со скоростью 2200 знаков в минуту (!). Небезуспешно следил UZ3DD за многочисленными экспедициями в «белые» квадраты — LZ1V(KN42), LZ1KWF (KN41), UB4EWA/UB5V (KN57), UB4EWA/UB5Z (KN56) UA1OJ/UA9Q (MO16), LA6QBA/P (JP61) — и наиболее интересной быстроперемещающейся по северным норвежским квадратам интернациональной группой, работавшей позывным LA0BM. С ней, из-за большого ажиотажа на КВ, с трудом удалось договориться только о двух скедах — 24 (JP67) и 29 июля (JP68), когда она уже была на Лофотенских островах.

● RB5TW предлагает новое направление в деятельности на УКВ. Он приглашает ультракоротковолновиков для работы (сначала хотя бы с ним) RTTY. О таких QSO в диапазоне 144 МГц нам пока неизвестно.

ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

V зона активности

Позывной	Секторы	Квадраты	Области	Очки
UA9FAD	36	331	95	
	26	97	23	
	1	3	1	2402
UA4NX	20	218	76	
	6	58	29	
	1	8	7	1533
UA4NM	19	237	75	
	10	45	16	
	1	1	1	1476
UA4AP1	16	238	79	
	4	22	13	1280
UA9SL	24	214	69	
	2	11	3	1200
UA4UK	10	173	70	
	5	44	30	1159
UA4ALU	13	205	65	
	4	10	7	1045
UA4AK	18	167	64	924
UA9FQ	12	154	63	
	3	14	5	901
UZ9CC	13	131	58	
	3	15	8	862
RA9FMT	13	100	47	
	3	27	17	
	1	4	1	842
UL7AAX	11	163	56	
	1	4	3	809
UA9CS	11	109	61	
	1	1	1	710
RA4NEQ	9	115	52	
	1	10	2	670
UV4HN	8	84	40	
	2	20	16	638

Далее следуют UZ9AWQ, UA4UBQ, UZ9CXM; RA9WFW, UW4AK.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ (RV3DS)



ПУТЕШЕСТВИЯ. ЭКСПЕДИЦИИ

R9Z ПРОХОДИТ ПОРОГИ

Вот уже 20 лет свое свободное время я делю между двумя увлечениями — радиолюбительством и водным туризмом. Естественно, что мне всегда очень хотелось их объединить. Так возникла мысль об экспедиции на Горный Алтай: будем сплавляться на плоту и катамаранах по реке Катунь, а на стоянках — работать в эфире.

Самое сложное в этом деле было набрать команду из коротковолновиков, которые имели хотя бы начальный опыт сплава по горным рекам. Мы опубликовали соответствующие объявления в газетах «Советский патриот», «Патріот Батьківщини», «MM-INFO» и получили около 40 предложений.

Практически все вопросы по организации экспедиции решались в эфире на частоте 7098 кГц в 20.00 MSK по средам. Здесь окончательно определился и состав экспедиции, распределились обязанности — одним поручалось изготовление аппаратуры, другим — антенн и т. д. Всего нас отправляются в путешествие 10 человек — UA4WAR, RA3PU, RA3QI, RB5NG, UA4WEV, UA4WGW, UA9UBN, UW9YV и два телеоператора.

Мы получили позывной R9Z.

Встречу назначили на 1 августа 1990 г. в Барнауле.

Три дня в здании местной РТШ готовили, проверяли и подгоняли туристское и радиоснаряжение. Были испытаны трехэлементный «волновой канал» на 20 м, «двойной квадрат» на 15 и 10 м, изготовленные соответственно Михаилом Поспеловым (RB5NG) и Леонидом Петрухиным (RA3QI).

Антенна «волновой канал» поразила всех участников экспедиции. Весит всего 15 кг, и ее можно собрать и разобрать за час. Эксплуатация в течение всего похода подтвердила ее высокую надежность.

Итак, к 3 августа все было готово к отъезду. Нам предстояло на автобусе добраться до Горно-Алтайска, потом лететь на самолете в Усть-Коксу, начальную точку маршрута.

Далее повествование поведу в форме дневника.

4—6 августа. Час полета на самолете, затем пять километров на лошади, которая тащит телегу с нашей аппаратурой, и мы на берегу Катуни.

Ставим палатку, подводим 220 В, разворачиваем станцию. На мачту водружаем только двойной квадрат на 21 и 28 МГц. Вторую антенну на 3,5 и 7 МГц ставим полностью, а «волновым каналом» займемся завтра. Выходим в эфир и сразу — PILE UP. Работаем на 21 МГц. В основном связи с Европой, JA и U, но появляются и 5B4, BV2, YB, LU, PY, VK, много HL. Начинаем проводить связи и на 14 МГц. Идут W, VK, 9M8, CE, много JA и европейских стран, встречаются BZ, 9M2, HL, DU.

Вечером — скеды на 7 МГц с RA9YA и 3,5 МГц с UW9VW.

Здесь же готовятся к сплаву австрийцы, немцы, американцы, приехавшие по путевкам туристской фирмы «Алтур».

7—8 августа. Идет дождь. Решаем переезжать на поляну, к месту старта. Разборка и сборка аппаратуры на новом месте происходит гораздо быстрее, правда, на мачту ставим только трехэлементную YAGI, «INVERTED V», натягиваем на дерево. Впервые работаем от движка. Один рывок ручки — и вот уже есть свет! При мощности генератора 1,5 кВт потребление бензина составляет 20 литров в сутки. Темп в эфире попрежнему хороший. Много европейских, JA, DX-станций.

Ближе знакомимся с международной группой из «Алтура». К сожалению, радиолюбителей среди них нет, но один из американцев — Франк так заинтересовался радиосвязью, глядя на нас, что пообещал по приезде в Америку оформить лицензию.

Результат первого этапа работы — около 3000 QSO.

9 августа. Отправляемся в путь по реке под проливным дождем. Международная группа из «Алтура» на разных языках кричит вслед, чтобы мы вечером разводили на стоянке костер побольше. Она выходит вслед за нами.

В этот день на воде все спокойно, порогов нет. хотя течение довольно сильное — около 10 км в час. В конце дня причаливаем в условленном месте. Впервые за время экспедиции вечером станцию не разворачиваем. Вместо этого разводим большой костер.

10—11 августа. Эти дни посвящены сплаву. О радиолюбительстве напоминают только написанные на касках позывные.

На реке нас ждет серьезное препятствие — каскад порогов под названием «Аккемская труба».

Сначала проводим разведку с берега. Затем двигаемся в путь. Плот проходит успешно. Катамараны сплавляются менее благополучно. Высокие водяные валы смывают двух членов экспедиции. Они выбираются на берег без нашей помощи, хотя на всякий случай ниже по реке поставлена страховка. До стоянки у впадения в Катунь реки Аргут добираемся без приключений. Здесь своего рода туристская Мекка. Поляна на стрелке забита палатками. Ребята из «Алтура» уходят вперед, а мы остаемся на два дня.

12—13 августа. Опять мы стали радиолюбителями. Вышли в эфир. Он изменился. Совершенно не слышна Европа. Связи идут ближние (за исключением востока), поскольку мы окружены высокими горами.



На снимке: участники экспедиции на привале.

Фото автора

Во второй день совершаем пеший поход по реке Аргут до порога «Атланты»: красивая природа, много ягод, правда, мешает непрекращающийся дождь.

Вечером — снова скеды с RA9YA, RA9YD, UW9YW, UA9ZAH.

14 августа. С утра снимаем весь лагерь и снова в путь. Я сажусь на катамаран с Леонидом, а Михаил уходит на плот, на котором остается до конца сплава. На этом участке реки сложных препятствий нет. Встречаются валы, небольшие пороги, воронки.

Километров через 15 после самого крупного на маршруте поселка Катунь резко поворачивает на запад. Река в этом месте широкая, открыты все направления, кроме севера. Решаем разбить стоянку. Недалеко от лагеря метров на 70 над уровнем реки возвышается плато. Хорошее место для радиостанции!

15—16 августа. Оба дня — прекрасная солнечная погода.

Утром отлично слышна на 14 МГц Южная Америка. Здесь отличается Леонид, который проводит множество связей. Он же участвует и в NET с Южной Америкой. Ночью работаем на 3,5 и 7 МГц с EU.

Свободные операторы, изнывая от жары, целый день купаются, загорают.

В метрах ста от радиостанции находятся древние захоронения, которые раскапывают археологи. Два дня проходят незаметно.

17 августа. И снова в путь. Впереди сложные пороги — «Ильгуменский» и «Шабаш». До первого из них по карте около 10 км. Вода спокойная, ребята расслабились, и расплата не заставила себя долго ждать. В пенной яме посередине реки ушедший вперед катамаран с Леонидом и севшим к нему Борисом, оператором TV, неожиданно перевернулся.

Подплыв, мы увидели следующую картину: Борис с веслом в руке стоит на берегу и улыбается, очень напоминая знаменитую скульптуру. Спрашиваю, что случилось. Рассказывает, что катамаран перевернулся, и Леонид Петрухин «ушел» вместе с ним. Мы с Геной Анпилоговым (RA3PU) вскочили на катамаран и бросились на поиски Леонида. Сразу за поворотом ревет порог «Ильгуменский». Делать нечего, придется идти без разведки.

Входим в порог по основной, самой мощной струе. Катамаран швыряет, как щепку, но... опыт берет верх, и мы уже мчимся по реке дальше. Где же Леонид? А вот он, на правом берегу. Слава богу, жив, здоров. Но катамаран застрял в пороге. Мы его из-за камней не заметили. Зато шедший следом экипаж плота его обнаружил. И когда я подходил снизу к порогу, то Виктор Исаков (UW9YV) уже плыл на страховке к катамарану, который болтался на зацепившейся за дно веревке. Мы их вытащили вместе. После возвращения катамарана в нормальное положение можно было идти дальше.

Подсчитали потери: один котел, три кружки, чашки, ложки, несколько ковриков, стул, тент, ножки от стола. Но, самое главное, утонул и «еж» от «двойного квадрата» и кабели. Остался только один на 20-метровый диапазон.

Главный вывод: работу в эфире продолжать можно!

18 августа. Впереди «Шабаш», самый опасный порог на реке Катунь. Знаменит своими ямами и валами, высота которых достигает трех с лишним метров.

Не торопясь, просматриваем порог, состоящий из двух ступеней, между которыми намечаем причалить. Группа немцев с гидами-алтайцами здесь же. Вместе организуем страховку. Порог проходим сначала плотами обеих групп, потом катамаранами. Все чисто! Порог позади.

Дальше по реке идем весело. Экипаж плота работает слаженно.

Вечером — прекрасная стоянка на реке Сумульта. Опять много ягод, грибов, но место для работы в эфире неподходящее. Знаем, что начинается WAE-CONTEST, знаем, что нас ждут, но ничего не поделаешь. К сожалению, приболел наш Володя Каталкин — UA9UBN/UA9K.

19 августа. За день одолеваем последние 50 км маршрута. Вот и конец путешествия. Вечером успеваем установить мачту и антенны на 3,5; 7 и 21 МГц. Генератор весело тарахтит, призывая к работе. Выходим в эфир. Во время скедов наши друзья спрашивают, почему не появлялись несколько дней. Мы рассказали о наших приключениях, и по эфиру понеслась весть, что якобы мы все утопили и т. д.

20—21 августа. Трехэлементный «волновой канал» пострадал при перевороте катамарана. Поэтому Михаил Поспелов возился с антенной полдня, выправлял трубки.

Но вот Миша снова на мачте и своим громким голосом командует установкой антенны. Наша «красавица» опять стоит, как ни в чем не бывало. Правда, нет сверху привычного «ежа» от двойного квадрата. Пошли связи с Европой, U, V73, J28, HL, 9N. Опять Леонид по утрам работает в DX NET с Южной Америкой.

Под вечер 20 августа открывается хорошее прохождение на JA на 21 МГц. Утром следующего дня хорошо проходят W. Но дальше прохождение ухудшается на глазах и к концу дня стали возможны только связи с U. Проводим 5000-ю связь, и... пора заканчивать работу. Завтра рано утром за нами придет машина. Прощальный ужин. Экспедиция R9Z закончена. Ее итоги — 5000 QSO (из них 2666 — с U, 400 — с JA, 210 — с W, 1700 — с EU); 100 стран по списку диплома DXCC.

В заключение хочется сказать, что мы собираемся проводить подобные экспедиции и в будущем, желающие принять в них участие могут писать по адресу: 426063, г. Ижевск, аб. ящ. 2116.

С. ШЕПЕЛИН (UA4WAR),
руководитель экспедиции

г. Ижевск



УКВ ЧМ ПРИЕМНИК

В последнее время радиолюбители проявляют интерес к работе на УКВ с использованием частотной модуляции (ЧМ). Этому в немалой степени способствовало появление нескольких публикаций в журнале «Радио» [1—4]. Но пока все-таки еще мало описаний простых конструкций УКВ радиоприемников. Это сдерживает развитие и популяризацию ЧМ, а также организацию УКВ ЧМ радиолюбительских сетей.

Разрабатывая описываемый здесь приемник, авторы преследовали несколько целей. Во-первых, хотелось создать несложную для повторения конструкцию. Это способствовало бы росту числа наблюдателей на УКВ диапазонах и более интенсивному созданию УКВ ЧМ радиолюбительских сетей для местных связей. Во-вторых, предполагалось использовать этот приемник в качестве дежурного и контрольного (в том числе для приема оперативной, технической и спортивной информации и контроля за спорадическим прохождением радиоволн). В-третьих, была идея включить его в состав простой УКВ ЧМ радиостанции, использовать для работы с космической станцией «Мир». Кроме того, хотелось применить данный приемник для экспериментального приема цифровой информации.



По нашему мнению, поставленные цели достигнуты. Появление в широкой продаже микросхем серии К174 позволило создать малогабаритную, универсальную, простую и легко повторяемую конструкцию с достаточно высокими характеристиками. Использование в приемнике модуля УПЧЗ-1М от телевизоров, включающего микросхему К174УР4 и фильтры, дало возможность

сократить число намоточных элементов (контуров ПЧ). При этом, правда, тракт ПЧ получился относительно широкополосным (полоса пропускания примерно в три раза больше оптимальной). Но с этим вполне можно смириться, так как пока число работающих любительских ЧМ станций невелико и, как правило, все они работают на одной частоте.

Приемник построен по супергетеродинной схеме с одним преобразованием частоты (рис. 1). Он работает в диапазоне частот 145,4... 145,7 МГц. Чувствительность — около 5 мкВ. Промежуточная частота равна 6,5 МГц. Полоса пропускания по РЧ — 300 кГц, по ПЧ — 50 кГц. Входное сопротивление приемника — 75 Ом. Выходная мощность тракта ЗЧ — не менее 0,5 Вт. Аппарат питается от источника напряжением $9^{+1,2}_{-0,9}$ В и потребляет ток (при средней громкости приема) около 50 мА.

Сигнал из антенны через конденсатор C1 поступает на контур L1C2, подключенный полностью к первому затвору полевого транзистора VT1, выполняющего функции усилителя РЧ. Изменяя подстроечным резистором R1 напряжение смещения на втором затворе этого транзистора, можно регулировать усиление каскада до необходимого или оптимального уровня. Контур L2C6, являющийся нагрузкой усилителя РЧ, подключен к стоку транзистора частично.

С части витков катушки L2 сигнал РЧ поступает на смеситель, выполненный на микросхеме DA1. На ней же собран генератор плавного диапазона. Его частотозадающий контур L3C12 перестраивают варикапом VD2 в пределах 139,9...139,2 МГц. Колебания промежуточной частоты 6,5 МГц выделяются на контуре L4C15. Выбранная ПЧ определяется используемым модулем УПЧЗ-1М. В составе модуля имеется двухкристальный полосовой фильтр, восьмикаскадный усилитель-ограничитель ПЧ, детектор и предварительный усилитель ЗЧ. Активная часть модуля выполнена на микросхеме К174УР4.

С выхода модуля (вывод 6) напряжение ЗЧ через регулятор громкости (резистор R8) поступает на оконечный усилитель ЗЧ, собранный на микросхеме DA3, которая включена по более простой по сравнению с типовой схеме.

Выход микросхемы DA3 (вывод 12) нагружен на громкоговоритель BA1.

Детали приемника в основном малогабаритные. Все постоянные резисторы, кроме R11,— ОМЛТ-0,125. Резистор R11 можно изготовить самостоятельно, намотав нужное количество высокоомного провода (нихромового) на резистор МЛТ-0,25. В качестве подстроечного резистора R1 можно использовать СП3-38А, СП3-41 и другие. Резисторы R4 и R8 — практически любые, имеющиеся в наличии у радиолюбителя.

Конденсаторы постоянной емкости можно использовать любые малогабаритные, например КМ; оксидные — К50-6 или более современные К50-16. Конденсаторы C9 — C11, C14 должны быть по возможности с малым значением ТКЕ. Подстроечные конденсаторы C2, C6 — МП, C12 — с воздушным диэлектриком 1КПВМ, который с худшим результатом заменим на КПК-МН (без изменения печатной платы).

Вместо микросхемы К174ПС1 (DA1) можно использовать без доработки платы К174ПС4. Допустима замена модуля УПЧЗ-1М на

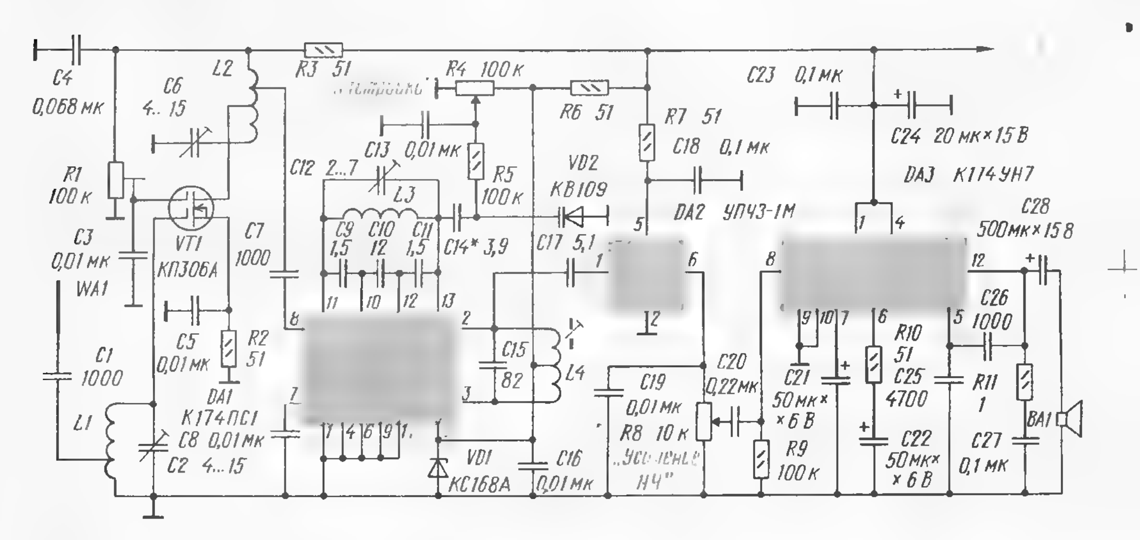


Рис. 1

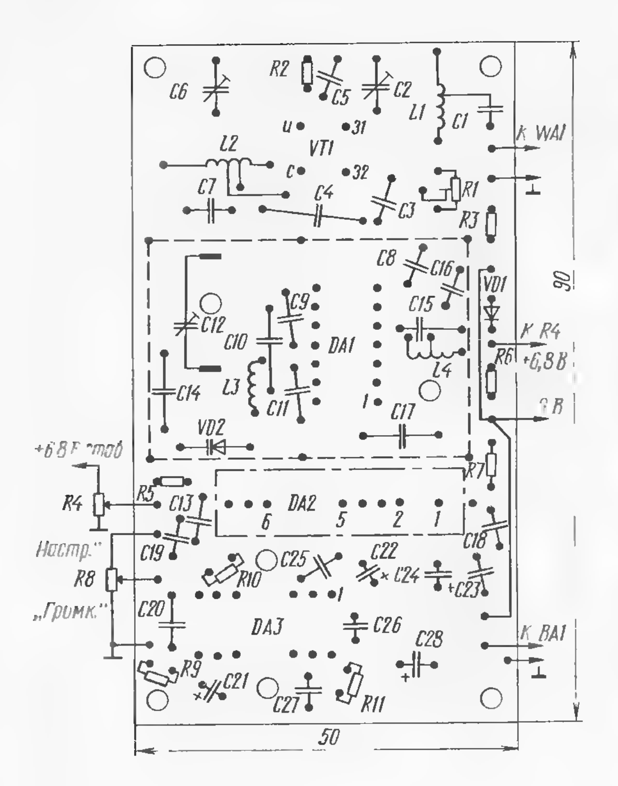


Рис. 2

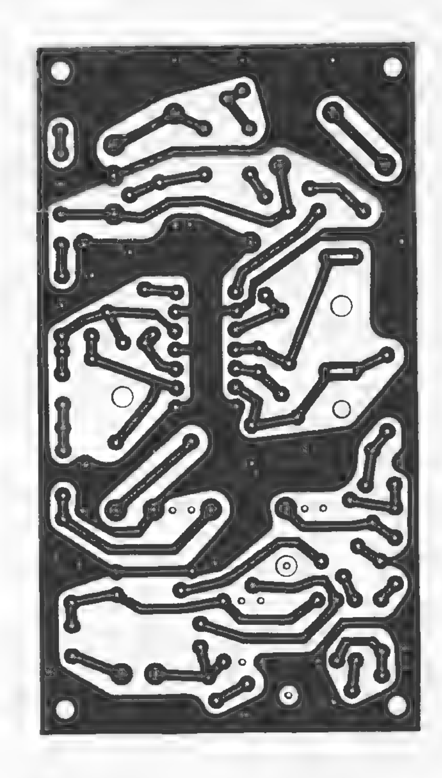


Рис. 3

УПЧЗ-2. Микросхема К174УН7 может быть заменена (с изменением рисунка печатной платы) на К174УН4, однако, последняя, как показал опыт, работает неустойчиво.

Транзистор VT1 (КП306А) допускает замену на КП306 или КП350 с любым буквенным индексом. Стабилитрон VD1 — малогабаритный с напряжением стабилизации 5,6...8 В. Громкоговоритель BA1 может быть любым с сопротивлением звуковой катушки в пределах 4...8 Ом и мощностью 0,25...1 Вт.

Катушки L1 и L2 — бескаркасные с наружным диаметром 6 мм, намотаны посеребренным проводом диаметром 0,7 мм. Длина намотки катушки L1—9 мм, число витков 1+4, катушки L2—7 мм, а число витков 1+1+2. В обоих случаях отсчет витков ведется от вывода, соединенного с проводом питания. Катушка L3 намотана таким же проводом, что и L1, L2, на керамическом каркасе диаметром 5 мм (наматывают с натяжением) с последующей пропиткой клеем БФ-2. Число витков — 4, длина намотки — 10 мм. Очень удобно для изготовления этой катушки использовать керамические каркасы от УКВ радиостанции «Марс». Катушка L4 намотана проводом ПЭЛШО 0,15 в броневом магнитопроводе СБ-9а. Она имеет 20 витков, отвод сделан от середины.

Конструкция приемника может быть любой. Один из возможных вариантов оформления аппарата показан в начале статьи. Очень удобно, например, собрать приемник в корпусе бытового абонентского громкоговорителя, применив любой источник питания напряжением 8...12 В.

Большинство радиоэлементов приемника установлено на печатной плате, выполненной из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм. Размещение деталей показано на рис. 2, фотошаблона — на рис. 3. По размерам платы из дюралюминиевого

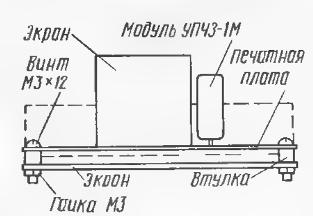


Рис. 4

сплава делаются основание, прикрепляемое к ней снизу посредством винтов М3 и металлических втулок длиной 5 мм, которое играет роль экрана (рис. 4). В плате и основании следует просверлить отверстия для доступа к подстроечным элементам (C12, L4) и под крепежные детали.

Микросхему DA3 крепят к печатной плате с помощью винтов М2,5 и втулок. Теплоотвод на микросхему можно не ставить.

Для связи с внешними элементами в печатную плату следует впрессовать монтажные шпильки (или отрезки провода длиной 10...15 мм). Резистор R4 («Настрой-

ка») снабжают простейшей шкалой с делениями через 25 кГц.

На плате со стороны деталей участок, где располагается микросхема DA1, контуры L3C12, L4C15 и некоторые другие детали, огораживают экраном из медной фольги толщиной 0,15... 0,5 мм (см. рис. 2). Высота экрана 30 мм. Для его крепления и пайки в плате предусмотрены отверстия.

При исправных деталях налаживание приемника заключается в настройке колебательных контуров на соответствующую частоту. Для налаживания необходимы сигнал-генератор, УКВ генератор, частотомер, работающий на частотах до 150 МГц, и генератор ЗЧ.

Тракт звуковой частоты проверяют, подав с генератора ЗЧ сигнал частотой 1000 Гц и амплитудой 50...100 мВ на верхний по схеме вывод регулятора громкости. Тракт ПЧ — ЗЧ при исправных модуле и микросхеме DA3, как правило, работает сразу. При подключении к выводу 1 модуля УПЧЗ-1М небольшого отрезка провода слышны радиовещательные станции, работающие на частотах возле 6,5 МГц.

При налаживании тракта ПЧ — ЗЧ с помощью сигнал-генератора на вход DA1 (вывод 8) подают частотно-модулированный сигнал с амплитудой 5...10 мВ и частотой 6,5 МГц. Изменяя положение подстроечника катушки L4, добиваются максимальной громкости сигнала на выходе приемника. Если в приборе нет частотной модуляции, то контур L4C15 настраивают до исчезновения шипения в громкоговорителе.

Далее контур L3C12 в ГПД настраивают на частоту в интервале 138,9...139,2 МГц. Частотомер подключают к выводу 13 микросхемы DA1 через минимально возможную емкость конденсатора (1...2 пФ). При наличии колебаний в контуре конденсатором C12 «вгоняют» ГПД в нужный диапазон частот при среднем положении переменного резистора R4. После этого проверяют перекрытие частот гетеродином, оно должно быть 300...500 кГц. При необходимости интервал перестройки можно изменить подбором конденсатора C14.

Усилитель РЧ налаживают, подав сигнал рабочей частоты амплитудой около 100 мкВ на вход приемника. Движок резистора R1 при этом должен быть в среднем положении. Вначале настраивают контур L1C2 по максимуму выходного сигнала, а затем, уменьшив уровень сигнала с УКВ генератора до 10 мкВ, контур L2C6. По уровню выходного сигнала уточняют положение отводов катушек L1, L2 и положение движка резистора R1.

Окончательно настраивают приемник с наружной антенной (с входным сопротивлением 75 Ом) во время работы любительских радиостанций. С использованием комнатной антенны в виде вертикального штыря длиной около 0,5 м авторы статьи наблюдали по приемнику за работой многих любительских станций УКВ ЧМ радиосети г. Твери.

Е. ФРОЛОВ (UA3ICO), **В. ДОЛОМАНОВ** (UA3IBT), **Н. БЕРЕЗКИН** (UA3JD)

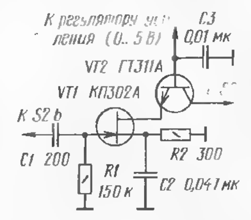
г. Тверь

ЛИТЕРАТУРА

1. **Поляков В.** УКВ ЧМ радиостанция.— Радио, 1989, № 10, с. 30—34.
2. **Апплика М.** ЧМ трансивер на 144 МГц.— Радио, 1988, № 3, с. 19—21, № 4, с. 15—17.
3. **Михельсон А.** ЧМ приемник на диапазон 430 МГц.— Радио, 1989, № 11, с. 29—31.
4. **Захаров А.** УКВ ЧМ приемник с ФАПЧ.— Радио, 1985, № 12, с. 28—30.
5. **Бондарев В., Рукавишников А.** Применение микросхемы К174ПС1.— Радио, 1989, № 2, с. 55—56.
6. **Поляков В.** Радиосвязь с ФМ.— Радио, 1985, № 1, с. 24—26.
7. **Горшков Б.** Элементы радиоэлектронных устройств./ Справочник.— М.: Радио и связь, 1988, с. 77, 78, 83.

УСИЛИТЕЛЬ РЧ

Усилитель радиочастоты в трансивере, описанном в книге Я. С. Лаповка «Я строю КВ радиостанцию», выполнен на двузатворном полевом транзисторе из серии КП350. Если у радиолюбителя такого нет или требуется повысить надежность этого узла, УРЧ можно собрать по приводимой здесь схеме.



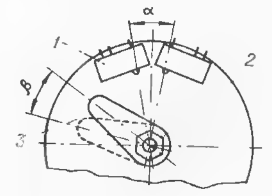
Изменять усиление каскада можно не только регулировкой напряжения на базе транзистора VT2, но и подачей отрицательного напряжения смещения на затвор полевого транзистора VT1.

В. МЫЛКО (UB5UIN)

г. Белая Церковь Киевской обл.

О КОНСТРУИРОВАНИИ ПОВОРОТНОГО УСТРОЙСТВА

При конструировании поворотных устройств антенн обычно питание подают на активный элемент антенны по ВЧ кабелю. При этом возникает опасность намотки кабеля на матчу при вращении антенны со всеми вытекающими отсюда неприятностями.



Эту проблему чаще всего решают установкой конечных выключателей 1, но при этом возникают новые сложности: образуется «мертвый угол» (на рисунке — α). Правда, с ним можно мириться, потому что диаграмма направленности перекрывает его.

Но есть и другое решение проблемы. На вал 2 сельсина-датчика устанавливают кулачок 3 так, чтобы он мог поворачиваться в горизонтальной плоскости на угол β вокруг вала. Если углы α и β одинаковые, то «мертвый угол» равен нулю. Если β больше α, то возникает перекрытие «мертвого угла» на разность β—α.

В. ГУЗЬ (UM8MTI)

пгт Быстровка Киргизской ССР

Я СТРОЮ НОВУЮ КВ РАДИО-СТАНЦИЮ

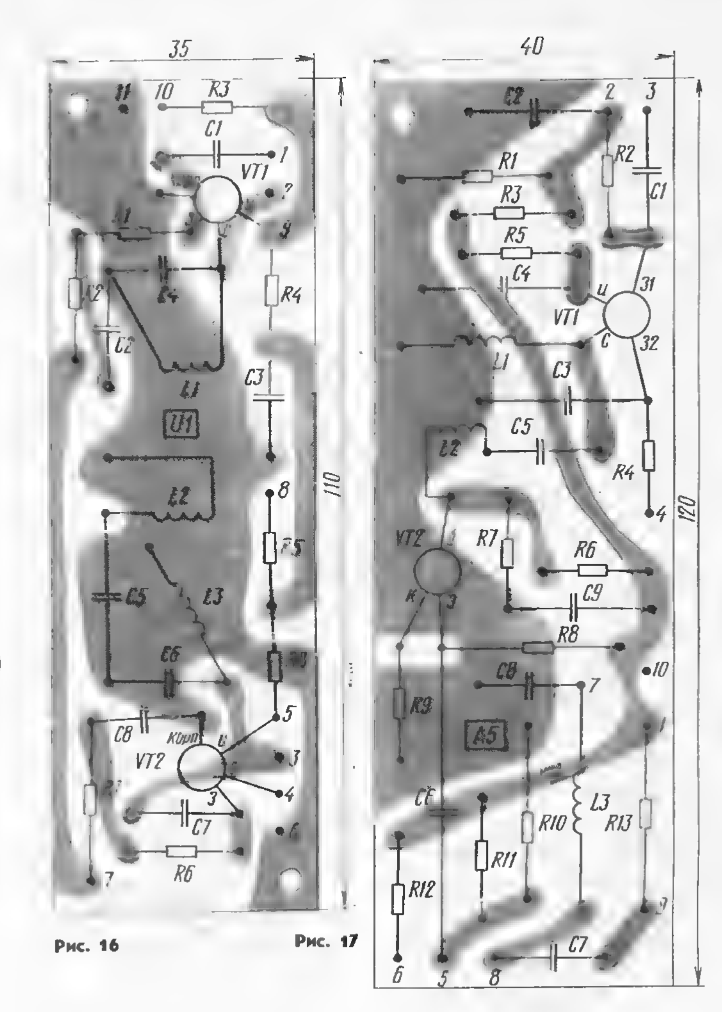


Рис. 16

Рис. 17

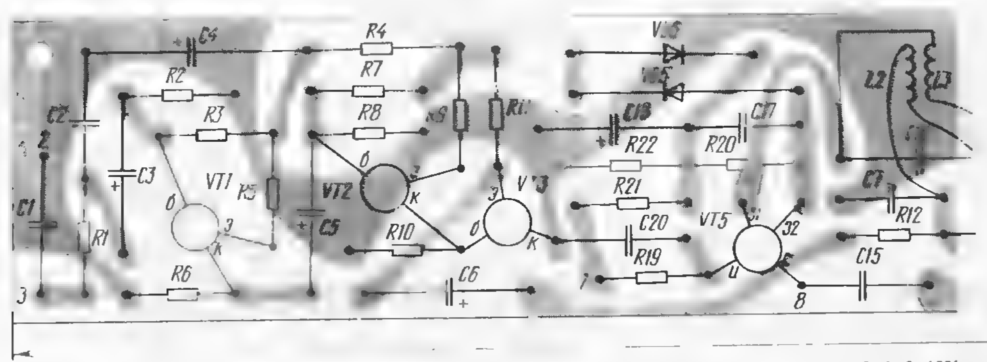
Большинство деталей трансивера размещено на печатных платах. Их чертежи приведены на рис. 16—28, часть из которых дана в этом номере.

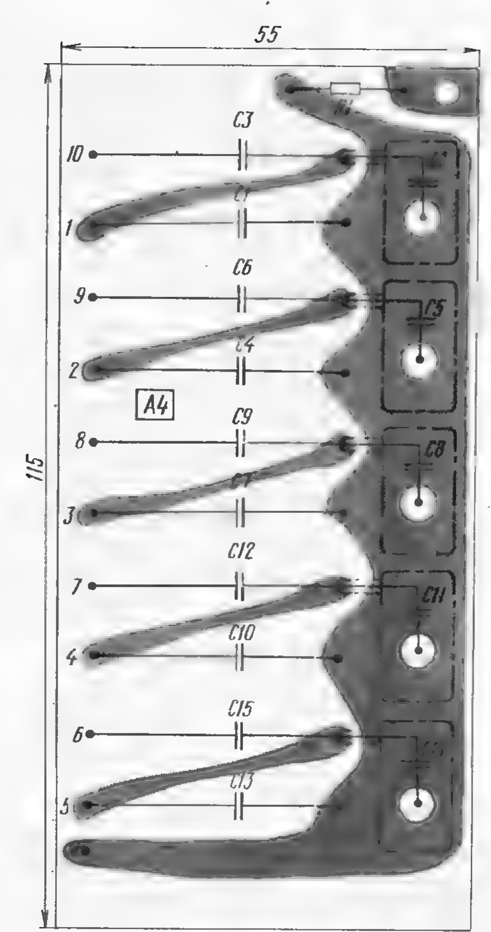
Конструктивные чертежи показаны на рис. 29—32 (см. последующие номера журнала). Цифровую шкалу ЦШ-1 устанавливают за отверстием в передней панели так, чтобы были видны только разряды со второго по шестой. К передней панели шкалу крепят двумя винтами М3. Над платой устанавливают экранирующую пластину размерами 225×110 мм, выступающую сзади платы на 30 мм.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1991, № 1, 2.

НАЛАЖИВАНИЕ ТРАНСИВЕРА

Налаживание трансивера начинают с проверки источников питания. Напряжение на выводе 7 узла U3 подбо-





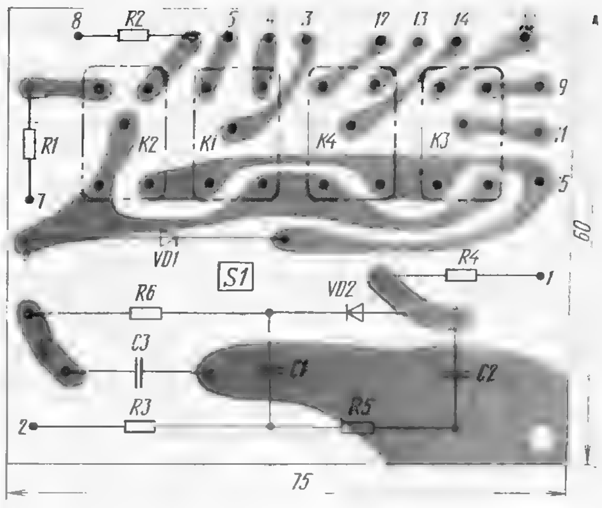


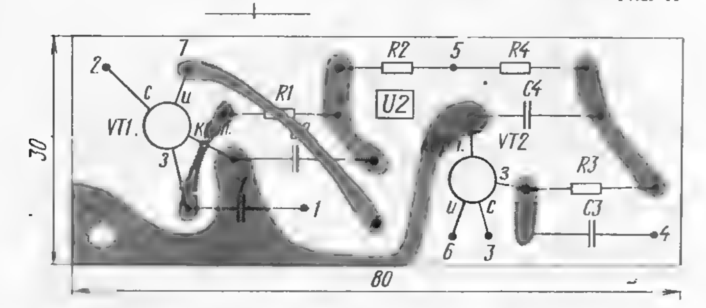
Рис. 20

Рис. 18

Рис. 19

Таблица 2

Электрод	VT1	VT2	VT3	VT4	VT5	VT6	VT7
Эмиттер или исток	−12	−8,1	−15	−14,5	0	3	3
База или затвор	−15	−7,5	−15	−15	0,6	3	3
Коллектор или сток	−7,5	0	0	−2	3	6	0



ром резистора U3-R3 устанавливают равным −15±0,1 В. Размах пульсаций не должен превышать 5 мВ. Напряжение на выводе 13 того же узла находится в зависимости от уровня сигнала на выходе усилителя ЗЧ в пределах 6...7 В. Напряжение на выводе U3-12 делают равным +5±0,2 В с размахом пульсаций не более 0,1 В. Напряжение на выводе U3-10 в режиме приема близко к +300 В. При подключении к этому выводу резистора

Рис. 21

сопротивлением 2 кОм, напряжение должно уменьшиться не более чем на 50 В.

Затем проверяют работу узла коммутации. В режиме приема напряжение на выводе 7 узла S1 устанавливают в пределах —20...—24 В, а при переходе на передачу — близким к —12 В. На выводе 8, наоборот, в режиме приема оно около —12 В, а при передачи — в пределах —20...—24 В.

После этого переходят к налаживанию трансивера при его работе на прием.

Вначале проверяют усилитель ЗЧ. Значения напряжений (в вольтах) на выводах транзисторов должны быть близкими к указанным в табл. 2. Режим транзистора A3-VT1 устанавливают подбором резистора A3-R7, A3-VT5 — A3-VT7 — A3-R8. Напряжение на выводах транзистора A3-VT3 измеряют при минимальном усилении в тракте РЧ (движок резистора R2 соединен с цепью —15 В).

В режиме «ОБП» амплитудно-частотную характеристику усилителя ЗЧ делают линейной в интервале 200...5000 Гц. В режиме «ТЛГ» АЧХ усилителя должна иметь максимум на частоте вблизи 700 Гц, а полоса пропускания на уровне 6 дБ — быть около 300 Гц. Если на вывод 2 подать ЗЧ сигнал с уровнем, не превышающим 50 мВ, а усиление по ЗЧ при этом будет максимальным, сигнал на выводе 1 должен иметь уровень не менее 1,5 В.

При отсутствии сигнала на входе узла A3 регулировка усиления по РЧ должна вызывать плавное изменение напряжения на коллекторе транзистора A3-VT3 от 0 до —15 В. При этом стрелка S-метра отклонится от начальной до последней отметки на шкале. Если усиление по РЧ максимально, а на вход усилителя ЗЧ поступает сигнал с уровнем 200 мВ, то стрелка S-метра отклонится на максимальный угол.

(Продолжение следует)

Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

г. Ленинград

В тот день в метро, по дороге на работу, я листал только что пришедший номер американского журнала «CQ» с отчетом о первом командном чемпионате мира по радиосвязи на КВ, который проходил летом прошлого года в Сиэтле. Фотография капитана советской команды Георгия Алексеевича Румянцева (UA1DZ) напомнила — на этой неделе надо обязательно позвонить «дэ-зету», поговорить о следующем чемпионате. Этому звонку не суждено было состояться. Через несколько часов из Ленинграда пришла печальная весть о кончине Георгия.

Радиолюбительское движение потеряло не только выдающегося спортсмена — заслуженный мастер спорта СССР Г. А. Румянцев был двукратным чемпионом мира и Европы, рекордсменом мира, победителем множества всесоюзных и международных соревнований. Оно потеряло Коротковолновика.

В общем-то стать коротковолновиком не так уж трудно. Для этого достаточно изучить основы радиосвязи и конструирования радиоаппаратуры. Но стать коротковолновиком с большой буквы можно лишь тогда, когда овладеешь искусством человеческого общения со своими коллегами по эфиру. Увы, но некоторым из нас это не уда-



ется сделать за всю свою жизнь. Георгию это искусство было дано в полной мере. Как был дан ему и талант радиоинженера.

Увлечение любительской связью на коротких волнах удачно сочеталось у Георгия с профессиональной деятельностью в близких областях радиотехники. Предложенные им новые направления исследований стали основой для работы целых научных коллективов, а сам он возглавлял крупное подразделение в одном из старейших научно-исследовательских радиотехнических институтов страны.

Георгий ушел от нас в самом расцвете творческих сил. Более того, в тот самый момент, когда он принял решение (об этом знали немногие) активно включиться в организационную работу Федерации радиоспорта СССР и уже кое-что успел сделать в этом направлении. Нет никаких сомнений, что приход к руководству коротковолновым движением в стране такой авторитетной личности, как UA1DZ, позволил бы, наконец, сдвинуть с места «КВ воз». Но этим надеждам не суждено было сбыться.

Занятый до предела на работе и дома, Георгий никак не мог выкроить время, чтобы написать чего-нибудь для журнала. Все обещал, откладывал, а потом извинялся — не получилось в который раз...

В память о нем мы публикуем в этом номере краткое описание его знаменитой антенны. В подготовке этого материала принимали участие его друзья.

Борис СТЕПАНОВ (UW3AX)

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

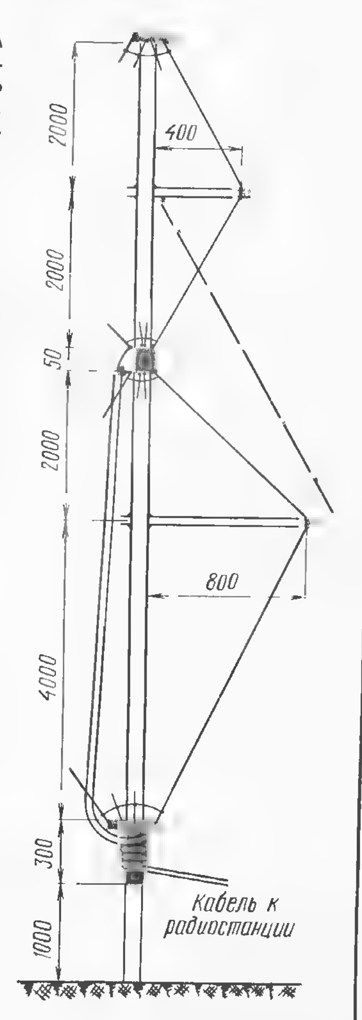
ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ

Георгием Алексеевичем Румянцевым (UA1DZ) была разработана и успешно эксплуатировалась антенна, состоящая из восьми фазируемых широкополосных вертикальных излучателей. Такие излучатели можно использовать и сами по себе, и в качестве элементов сложных антенн.

Широкополосный вертикальный излучатель UA1DZ дает максимум излучения под малым углом к горизонту, при проведении дальних связей он оказывается эквивалентен трехэлементному «волновому каналу». Питание на излучатель подают по коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 100 Ом. КСВ в кабеле не превышает 1,2 в полосе частот от 10 до 30 МГц.

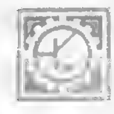
Конструкция излучателя UA1DZ приведена на рисунке. Полотно антенны изготовлено из провода диаметром 2...3 мм. Изоляционные элементы изображены красным цветом. На нижнем изоляторе намотано 6 м коаксиального кабеля.

Несущая мачта может быть выполнена из труб диаметром 40...50 мм, распорки — из труб диаметром 10...20 мм. Наверху и внизу провода, образующие излучатель, изолированы от мачты и соединены друг с другом, в центре — соединены с мачтой. Верхний вибратор подключен к центральному проводнику кабеля, нижний — к оплетке.



С. СПОКОЙНОВА (UW1DC, XYL UA1DZ)

г. Ленинград



ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ И НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

После срабатывания устройства сигнал тревоги звучит в течение 40 с, а затем отключается. Сигнал — прерывистый, частота прерывания — около 1...2 Гц. Работоспособность автосторожа сохраняется до тех пор, пока напряжение питания превышает 9 В. При дальнейшем уменьшении напряжения устройство блокирует включение звукового сигнала, защищая батареи аккумуляторов от глубокой разрядки. При включении устройства в работу резервная батарея GB2 и подача сигнала тревоги не прекращается. Источником тревожного сигнала служит звуковой сигнал B1. Контакты SF1, SF2 смонтированы на двери водителя и крышке багажника соответственно, а SF3 — SF6 — на остальных дверях и капоте.

Во время движения автомобиля, когда охранное устройство выключено (переключатель SA1 находится в положении 3), напряжение от основной батареи GB1 поступает в бортовую сеть. При этом открыт тринистор VS1, ток протекает через светодиод HL1 и обмотку реле K1. Поэтому светодиод включен, реле K1 срабатывает и обесточивает электронный блок, формирующий временны́е выдержки и сигнал тревоги (подвижный контакт группы K1.1 переходит в нижнее по схеме положение). Для того чтобы открыть тринистор VS1, необходимо замкнуть контакты геркона SF7 или нажать одновременно на кнопки SB3 и SB4. Диод VD8 и конденсатор C8 защищают цепь питания реле от действия помех от системы электрооборудования автомобиля.

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Это устройство предназначено для подачи тревожного звукового сигнала при попытках открывания дверей, капота или багажника автомобиля посторонним лицом. Для работы устройства на машину надо установить дополнительный излучатель звука, который монтируют в труднодоступном месте, и дополнительный источник питания. Все это обеспечивает высокую надежность охраны даже в случае квалифицированных действий злоумышленника. За основу конструкции взято охранное устройство, описанное в книге Н. Дробницы «Электронные устройства для радиолюбителей» (серия МРБ. М.:, Радио и связь, 1986 г.). По сравнению с исходным доработан узел включения в режим охраны.

Устройство питается от двух аккумуляторных батарей — имеющейся на автомобиле и дополнительной, резервной. В режиме охраны оно входит примерно через 1 мин после закрывания двери водителя или крышки багажника и практически мгновенно — после закрывания остальных дверей или капота. Задержка срабатывания при открывании двери водителя или багажника равна 10...15 с, что позволяет без спешки отключить устройство. При открывании других дверей и капота оно срабатывает немедленно.

в режим охраны бортовая сеть автомобиля отключается от батареи аккумуляторов. В этом режиме автосторож потребляет ток не более 0,5 мА.

Конструктивно устройство разделено на две части — A1 и A2 (см. схему на рис. 1). Они связаны кабелем с разъемом X1. Узел A1 служит для управления устройством из салона автомобиля. Трехпозиционный переключатель SA1, токоограничительный резистор R3 и светодиод HL1 размещают за приборной панелью автомобиля, а геркон SF7 — в удобном месте под пластмассовыми декоративными накладками.

Детали второй части — A2 — размещены в металлической коробке, которую прочно прикрепляют к корпусу автомобиля (лучше всего в багажнике). Кнопки SB1 — SB6 смонтированы на одной из стенок коробки, они служат для управления сторожем. Диоды VD9 и VD10 представляют собой диодный переключатель, который подключает устройство к аккумуляторной батарее с бо́льшим напряжением. Практически в процессе эксплуатации сторож питается от постоянно заряжающейся при работе двигателя батареи GB1 системы электрооборудования автомобиля, но если злоумышленнику удалось ее отключить, сразу же вступает

Для перехода в режим охраны необходимо переключатель SA1 на короткое время перевести в положение 1, при этом тринистор VS1 закроется и реле K1 отпустит якорь, а затем переключатель установить в положение 2. Бортовая сеть будет отключена от аккумуляторной батареи GB1 автомобиля. После этого можно выйти из машины и закрыть за собой дверь. Остальные двери, багажник и капот должны быть закрыты.

Контакты K1.1 реле подключают электронный блок к источнику питания, и начинают заряжаться конденсаторы C1 и C5. Первый заряжается (после закрывания двери водителя) относительно медленно через резистор R1 большого сопротивления, а второй — быстро. При закрытых дверях, багажнике и капоте контакты SF1 — SF6 разомкнуты. После зарядки конденсаторов C1 и C5 диоды

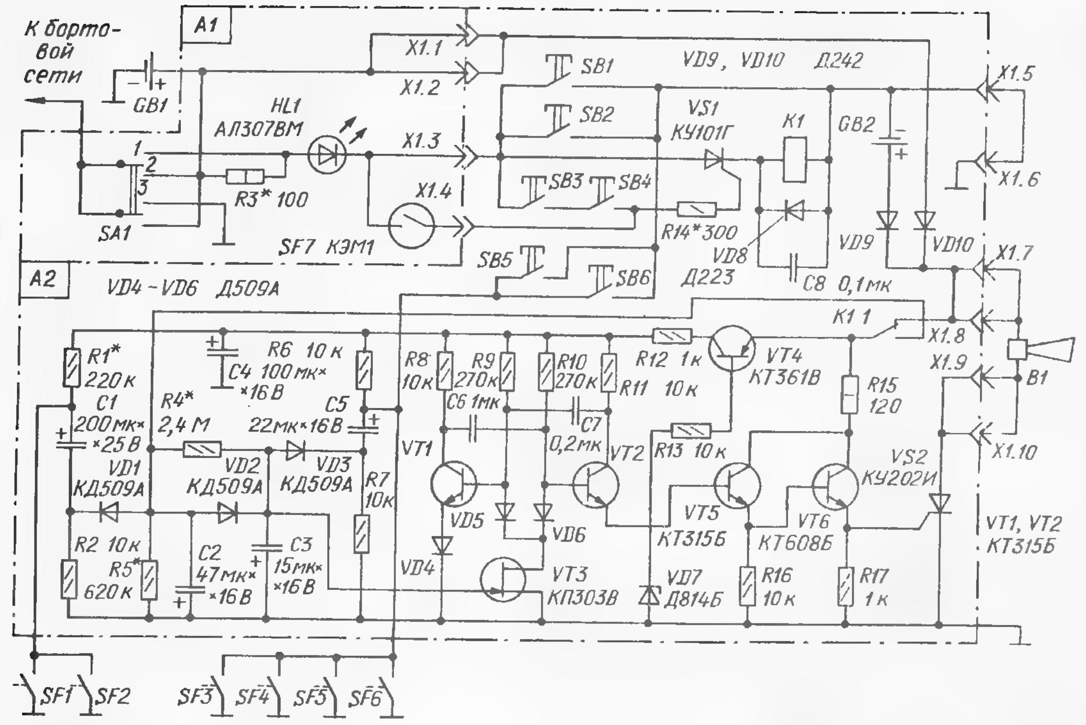


Рис. 1

VD1 и VD3 оказываются закрытыми, поэтому транзистор VT3 открыт. Через этот транзистор и диоды VD5, VD6 базы транзисторов VT1, VT2 соединены с общим проводом и закрыты. Мультивибратор, собранный на транзисторах VT1 и VT2, заторможен.

Если в режиме охраны будут замкнуты контакты кнопок SF1 или SF2, плюсовой вывод заряженного конденсатора C1 соединяется с общим проводом. В результате он будет разряжаться через диод VD1 и конденсатор C2, быстро заряжая его, а также через резистор R2. От конденсатора C2 через резистор R4 заряд перетекает к конденсатору C3. По истечении 10...15 с напряжение на конденсаторе C3 достигает напряжения отсечки транзистора VT3, и он закрывается, отключая базы транзисторов VT1 и VT2 от общего провода. Мультивибратор переходит из ждущего режима в режим генерации с частотой 1...2 Гц.

С этой частотой периодически открываются транзисторы VT5, VT6 и тринистор VS2, при этом сигнал B1 воспроизводит серию коротких гудков. Конденсатор C2 постепенно разряжается через резистор R5. Как только напряжение на конденсаторе C3, уменьшаясь, достигает уровня отсечки транзистора VT3, он открывается и мультивибратор выключается.

При замыкании же контактов кнопок SF3 — SF6 плюсовой вывод конденсатора C5 также соединяется с общим проводом и немедленно заряжает конденсатор C3, соответственно сразу же включается мультивибратор. Примерно через 40 с, после разрядки конденсатора C3 через диод VD2 и резистор R5, транзистор VT3 откроется и выключит мультивибратор.

Элементы VT4, R13 и VD7 блокируют срабатывание электронного блока и включение сигнала при разрядке обеих аккумуляторных батарей до напряжения менее 9 В. Резистор R12 и конденсатор C4 служат фильтром помех, возникающих при работе сигнала. Для быстрой установки устройства в выключенное состояние предусмотрена цепь разрядки конденсаторов C2 и C3 через контакты K1.1 при срабатывании реле K1, резистор R15, транзистор VT6, и резистор R17.

Для отключения электронного блока необходимо включить реле K1, для этого нужно в салоне автомобиля поднести небольшой постоянный магнит к тому месту, где спрятан геркон SF7, или на коробке, где смонтировано устройство, одновременно нажать на кнопки SB3, SB4. В результате этого откроется тринистор VS1 и реле K1 сработает. Охранное устройство отключается, о чем свидетельствует свечение светодиода HL1. Чтобы запустить двигатель автомобиля, переключатель SA1 переводят в положение 3, подключая бортовую сеть к аккумуляторной батарее GB1.

Следует иметь в виду, что отключение основной батареи GB1 ведет к немедленному включению сигнала тревоги. Поэтому перед снятием батареи GB1 с автомобиля (для замены, зарядки, ремонта и пр.) владелец должен отключить от охранного устройства колодку разъема X1.

Кнопки SB1 — SB6 предназначены, во-первых, для проверки работы устройства (при нажатии на кнопки SB1, SB2 выключаются тринистор VS1 и реле K1, и устройство переходит в режим охраны; одновременное нажатие на кнопки SB3 и SB4 включает этот тринистор и реле, т. е. выключается режим охраны и, если уже работает звуковой сигнал, выключается

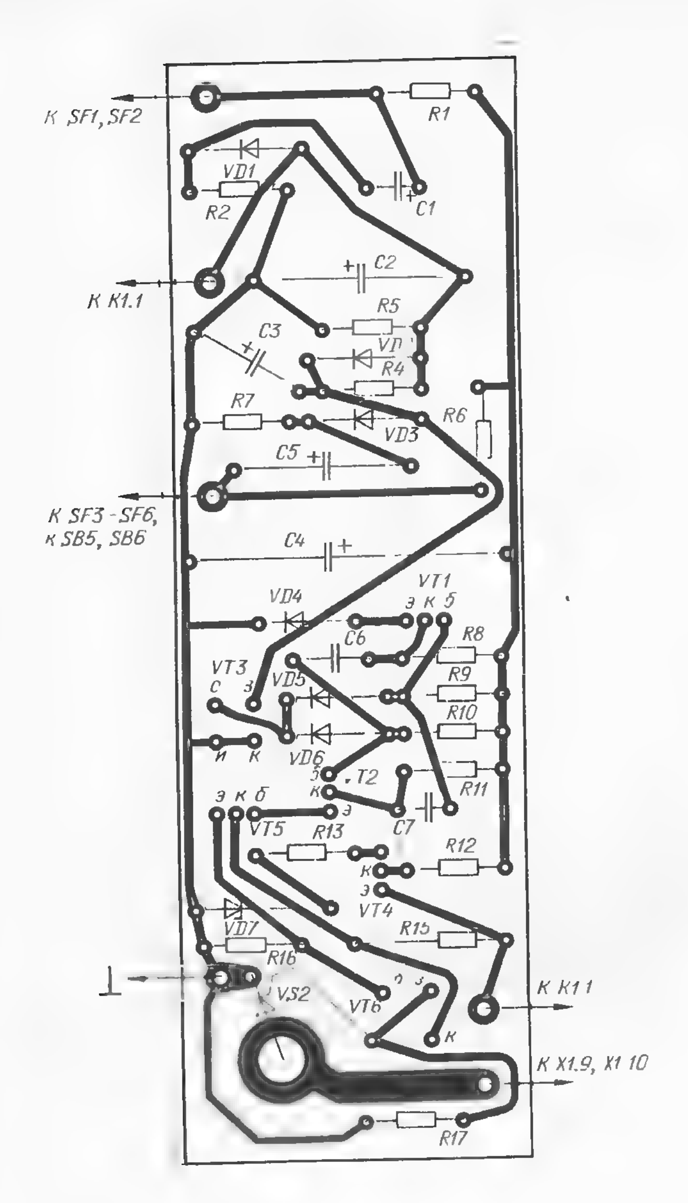


Рис. 2

и он; нажатие на кнопки SB5 или SB6 приводит к немедленному включению звукового сигнала). Во-вторых, кнопки SB1 — SB6 служат резервным вариантом выключения охранного устройства (сигнала) в случае выхода из строя геркона.

Сравнительно большое число кнопок представляет собой «наборное поле», которое для хозяина автомобиля служит устройством управления сторожем, а для злоумышленника — своеобразным «замком», требующим определенного времени для открывания, поэтому размещение кнопок должно быть случайным и его следует держать в секрете. Возможны варианты с бо́льшим или меньшим числом кнопок и различными вариантами их коммутации (например, отключение сигнала одновременным нажатием на три кнопки).

В устройстве могут быть применены любые транзисторы из серий КТ315, КТ312 (VT1, VT2, VT5), КТ361, КТ203 (VT4), КТ608, КТ603 (VT6) со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Вместо Д242 можно применить любые кремниевые диоды, рассчитанные на прямой ток 10 А при напряжении 20 В; вместо КД509А — любые на ток не менее 50 мА. Тринистор КУ101Г можно заменить любым маломощным, надежно открывающимся при управляющем токе не более 20 мА. Тринистор VS2 следует выбрать из указанной серии на прямое напряжение не менее 200 В.

Параллельно датчикам SF1 — SF6 можно подключить любое число контактных групп, датчики могут быть и герконовыми. Геркон SF7 — КЭМ1, КЭМ2 или любой замыкающий; в случае отсутствия его можно заменить замаскированной кнопкой. Реле К1 — РЭС15, паспорт РС4.591.003; его можно заменить на РЭС55А (паспорт РС4.569.602) или РЭС55Б (паспорт РС4.569.627). Звуковой сигнал — от автомобиля «Жигули». Кнопки SB1 — SB6 — КМ1-1. Оксидные конденсаторы С2, С3, С5 — К53-1.

Контакты переключателя SA1, через которые питается бортовая сеть автомобиля, должны выдерживать значительный ток — до 10 А. Это необходимо учесть при выборе переключателя.

Большинство деталей узла А2 смонтировано на печатной плате, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Чертеж платы показан на рис. 2. Плата с деталями размещена в корпусе малогабаритной батареи щелочных аккумуляторов 21НК-2А. Батарея переделана на напряжение 12 В — из нее изъято 11 секций. На их месте и закреплена плата. Детали R14, VS1, K1, VD8, C8, VD9, VD10 размещены в корпусе навесным монтажом.

Корпус прикреплен болтами М6 в глубине багажника в его верхней части. Вместо разъема 2РМ22КП34Г3В1 на корпусе батареи аккумуляторов установлен разъем 2РМ24Б19Г1В1 на 19 проводников. Он предназначен для долговременного отключения устройства охраны от батареи GB1 (например, на период зимней стоянки в гараже).

Провода от разъема собраны в жгут, который пропущен под настилом на полу автомобиля к приборной панели, где смонтированы детали SA1, R3, HL1, SF7, и к датчикам SF1 — SF6. Следует учесть, что провода

цепи звукового сигнала должны иметь соответствующее сечение, а в разъеме X1 для каждого из них должны быть использованы не менее чем две пары параллельно включенных контактов.

Налаживание охранного устройства начинают с проверки работы мультивибратора, для чего надо временно отключить сток транзистора VT3. Если генерации нет, подбирают резисторы R9 и R10, а если необходимо, транзисторы VT1, VT2 (с бóльшим статическим коэффициентом передачи тока). В том случае, когда при работающем мультивибраторе не открывается тринистор VS2, необходимо подобрать резистор R15 с меньшим сопротивлением.

После восстановления цепи стока транзистора VT3 можно установить желаемую длительность подачи сигнала подборкой резистора R5. Необходимое время выдержки перед вхождением в режим охраны можно изменять подборкой резистора R1, а задержку на срабатывание после замыкания контактов датчиков SF1 — SF6 — резистора R4.

Затем после установки устройства в автомобиль подбирают резистор R3 таким, чтобы надежно включалось реле K1.

В процессе эксплуатации необходимо периодически проверять напряжение батареи GB2 и, если требуется, заряжать ее.

При конструировании устройства, в зависимости от возможностей радиолюбителя, можно отказаться от резервной аккумуляторной батареи, второго звукового сигнала, блока кнопок, но это уменьшит надежность охраны. С другой стороны, можно дополнить устройство светодиодом красного свечения, размещенным на приборной панели, который будет играть роль предостерегающего сигнала при оставлении автомобиля на открытой стоянке в ночное время. Не лишним было бы и подключение к сторожу основного сигнала автомобиля, но это потребует некоторой доработки.

С. ПЕТРОВ,
А. БОГДАНОВ

г. Москва

АНТЕННА ИЗ КАБЕЛЯ И КОНВЕРТЕР ДМВ

91·11·74
94·4·47

Для желающих принимать программы на дециметровых волнах (ДМВ) предлагается для повторения еще один вариант комнатной антенны и конвертера. Их внешний вид показан на рис. 1. Они обладают хорошими эксплуатационными возможностями, просты в изготовлении и налаживании.

Антенна ДМВ, изображенная на рис. 2, представляет собой неполную зигзагообразную антенну, для изготовления которой использован 75-омный кабель снижения. На расстоянии 240...245 мм от конца кабеля на сгибе участка А удалены внешняя оболочка и экранирующая оплетка в интервале 10 мм. На участке Б снята только внешняя изолирующая оболочка кабеля в интервале 15...20 мм от конца и на расстоянии от него 480...490 мм. Экранирующие оплетки на этом участке плотно прижаты, обеспечивая электрический контакт.

Для крепления полотна антенны и улучшения контакта на участке Б кабели притянуты к несущей изолирующей пластине антенны скобами из луженого медного провода диаметром 1 мм. Внутренний проводник на конце кабеля оставлен свободным. Все полотно антенны также закреплено на пластине скобами из провода диаметром 1 мм. Несущая пластина изготовлена из органического стекла, но может быть выполнена из текстолита, гетинакса, сухой фанеры и т. п. толщиной 2,5...5 мм.

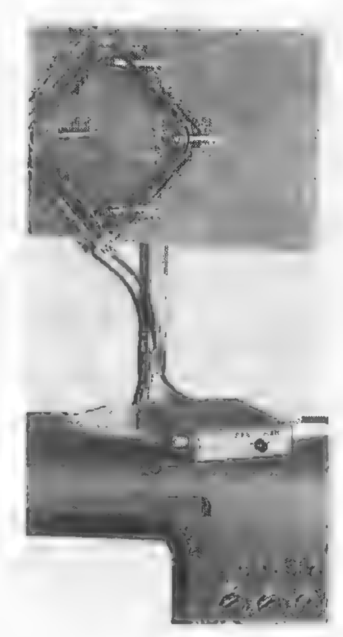


Рис. 1

В случае, когда приему мешают отраженные сигналы и нужно увеличить коэффициент усиления антенны, к ее полотну добавляют рефлектор в виде прямоугольного листа из дюралюминия или другого металла толщиной 1,5...2 мм и размерами 330×200 мм. Его крепят на четырех стойках из диэлектрического материала (эбонита, гетинакса, органи-

Рис. 2

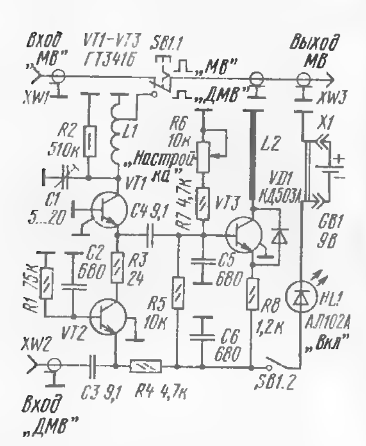


Рис. 3

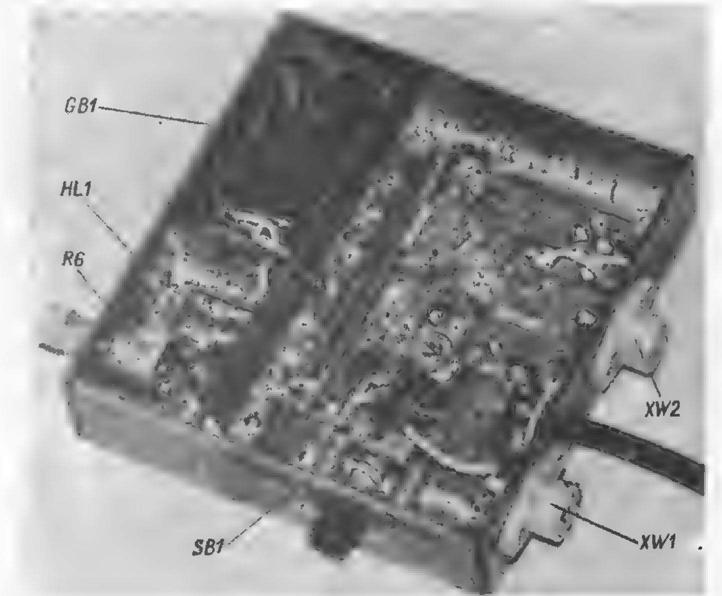


Рис. 4

ческого стекла) диаметром 8 и длиной 100 мм к изолирующей пластине антенны винтами М4 (отверстия для этого в пластине и рефлекторе предусмотрены). Антенну размещают на стойке высотой 300...400 мм с основанием.

Конвертер, принципиальная схема которого представлена на рис. 3, обеспечивает преобразование сигналов ДМВ в сигналы на одном из каналов (4 или 5) МВ. Он содержит апериодический усилитель РЧ (на транзисторе VT2), преобразователь (VT1) и гетеродин (VT3).

С антенны через разъем XW2 и конденсатор C3 сигнал РЧ поступает на эмиттер транзистора VT2, включенного по схеме ОБ усилителя РЧ. Такой усилитель РЧ исключает прохождение сигнала гетеродина в антенну. С усилителя сигнал РЧ попадает в эмиттерную цепь транзистора VT1 преобразователя. Резистор R3 устраняет возможность самовозбуждения преобразователя и усилителя РЧ, улучшает процесс преобразования.

Преобразователь на транзисторе VT1 выполнен также по схеме ОБ для того, чтобы настройка выходного контура L1C1 практически не влияла на частоту гетеродина. По постоянному току транзисторы VT1 и VT2 включены последовательно.

Гетеродин собран на транзисторе VT3 по схеме емкостной трехточки с обратной связью через обратносмещенный диод VD1, который одновременно выполняет функции элемента настройки конвертера. При перемещении движка переменного резистора R6 плавно изменяется напряжение на базе транзистора VT3, ток через него, а следовательно, обратное напряжение на диоде VD1 и частота настройки резонансного контура гетеродина, которым служит несимметричная полосковая линия L2. Сигнал гетеродина (падение напряжения на выводах и на самом конденса-

Рис. 5

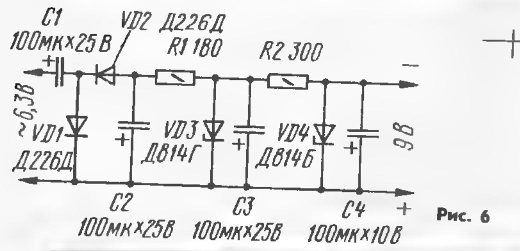


Рис. 6

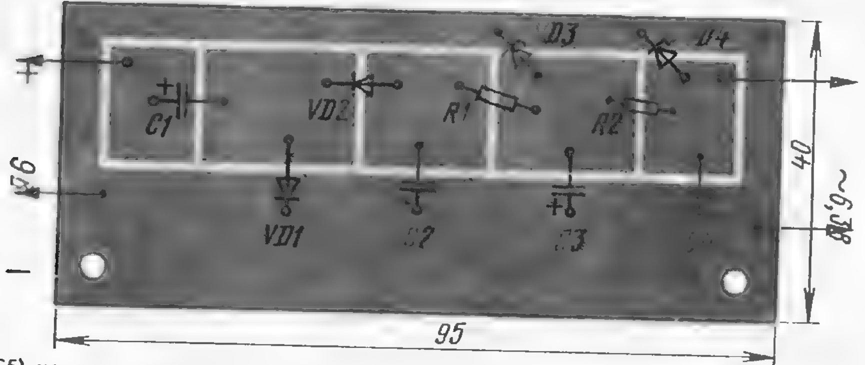


Рис. 7

торе C5) через конденсатор C4 приходит на преобразователь.

Антенну МВ подключают к разъему XW1. Сигнал МВ с нее через контакты переключателя SB1.1 в положении «МВ», кабель и штеккер XW3 поступает на вход телевизора. При переключении переключателя SB1 в положение «ДМВ» на конвертер через контакты SB1.2 подается напряжение от источника питания GB1 (светится светодиод HL1), а с выхода конвертера через контакты SB1.1 полученный сигнал МВ также проходит через штеккер XW3 на вход телевизора.

В конвертере применены переменный резистор СП-04 (R6) и постоянные МЛТ, подстроечный конденсатор КПК (С1) и постоянные М750, М1500 или КД-1. Катушка L1 намотана на резисторе R2 и содержит 12 витков провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,3 мм с отводом от четвертого витка, считая от вывода, соединенного с общим проводом.

Детали конвертера размещены на монтажно-печатной плате (рис. 4) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм и размерами 102×96 мм. Чертеж ее вместе с корпусом и перегородками показан на рис. 5 (треугольниками на нем изображены места пайки выводов и проводов к фольге платы или ее площадкам, точками — пайка на жестких выводах элементов).

Полосковую линию L2 и монтажные площадки вырезают на плате резаком толщиной 1,5 мм. Ширина линии равна 3 мм при использовании стеклотекстолита толщиной 2 мм (если он имеет толщину 1,5 мм, то ширина линии — 2 мм, а ширина резака — 0,5...1 мм). В отверстия платы диаметром 1 мм вставлены отрезки медного луженого провода диаметром 0,8...1 мм и пропаяны с обеих сторон платы. Транзисторы VT1 — VT3 установлены в отверстия платы диаметром 6 мм. С другой стороны они закрыты кружочками фольги или тонкого медного листа, припаянными к фольге платы, чтобы не продавить транзисторы в процессе эксплуатации внутрь корпуса конвертера.

Боковые стенки корпуса изготовлены из одностороннего стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм, фольгой внутрь. Две боковые стенки имеют размеры 106×26 мм, другие две — 96×24 мм, длинная перегородка — 102×20 мм, короткая — 28×20 мм. Печатная плата расположена на 2 мм выше нижних торцов боковых стенок и припаяна к ним с обеих сторон. Места касания боковых стенок, перегородок и платы друг с другом тщательно пропаяны.

Переключатель SB1 — П2К. Его выводы со стороны фиксатора укорочены до 1 мм. Он установлен фиксатором в сторону монтажной платы и закреплен через втулки винтами к боковой стенке корпуса конвертера, как видно на рис. 4. Длина кабеля РК-75-3-31 от переключателя до штеккера XW3 — около 1 м, но может быть любой длины, в зависимости от удобства пользования конвертером. Кабель крепят к плате металлической скобой и двумя винтами М3. Конвертер закрыт крышкой из того же стеклотекстолита размерами 106×96 мм.

При налаживании конвертера сначала измеряют ток, потребляемый им. Для этого подключают миллиамперметр последовательно с источником питания. Ток должен быть равен 5 мА. Затем касаются металлическим предметом к выводу коллектора транзистора VT3. Ток должен упасть до 2,5...4 мА в зависимости от положения движка переменного резистора R6.

После этого, передвигая перемычку (вывод резистора на рис. 4) по полосковой линии L2, добиваются появления устойчивого изображения на пятом или четвертом канале МВ (антенна ДМВ должна быть точно направлена на передающую станцию). И, наконец, вращая ротор конденсатора С1, настраивают контур L1C1 и получают максимальный уровень сигнала, судя по изображению на экране телевизора.

Конвертер можно питать от телевизора через простой источник питания, схема которого изображена на рис. 6, а монтажная плата — на рис. 7. Плату размещают внутри телевизора. Резисторы в источнике — МЛТ, конденсаторы — К50-6. При автономном исполнении конвертера можно применить любой малогабаритный сетевой трансформатор, имеющий на вторичной обмотке напряжение 6,3 В при токе нагрузки 20 мА.

М. ИЛАЕВ

пос. Дзинага
Ирафского р-на СО АССР

НОВЫЕ

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

В состав новых промышленных декодеров СЕКАМ-ПАЛ, разработанных МОКБ МПО «Рубин» для использования в смешанных (ЗУСЦТ и 4УСЦТ) моделях телевизоров [1], входят модули цветности МЦ-402, МЦ-403 и платы кинескопа ПК-402, ПК-403 соответственно.

Модуль МЦ-402 и плата ПК-402, внешний вид которых показан на рис. 1 и 2, применены в телевизорах «Рубин 51ТЦ402Д (или ДИ)» (4УСЦТ-Э-51-П) и «Рубин 61ТЦ403 (или Д)» (4УСЦТ-61-П), в которых использован модуль строчной развертки МС-3 [2]. Модуль МЦ-403 и плата ПК-403 представляют собой модификации МЦ-402 и ПК-402. Их применяют или будут устанавливать в смешанных моделях телевизоров «Рубин 51ТЦ465Д(или ДИ)» (4УСЦТ-3-51-1), «Рубин 54ТЦ465ДИ-1» (4УСЦТ-3-54-1И), «Рубин 61ТЦ465Д-1» (4УСЦТ-3-61-1) и «Рубин 61ТЦ466Д-1» (4УСЦТ-3-61-1), в которых использован модуль разверток МР-401 [3].

Модуль МЦ-402 обеспечивает обработку сигналов цветности, кодированных как по системе СЕКАМ, так и ПАЛ, с автоматическим переключением с одной системы на другую.

Основные технические характеристики

Уровень подавления сигнала цветности в канале яркости по отношению к сигналу частотой 1000 кГц, дБ, не менее:	
на частотах 4020 и 4686 кГц	15
на частоте 4430 кГц	18
Нелинейные искажения сигнала в канале яркости, %, не более	7
Нелинейные искажения сигнала в канале цветности, %, не более	10
Перекрестные искажения в сигналах цветности, дБ, не менее	32
Потребляемый ток по цепи источника напряжения 12 В, мА, не более	350
Размах выходных сигналов R, G и B в контрольных	

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДЕКОДЕРЫ СЕКАМ-ПАЛ

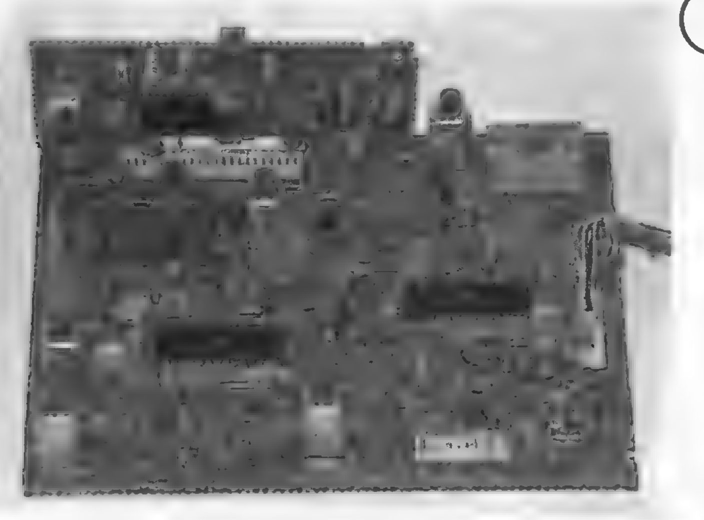


Рис. 1

тельный) сигналы через разделительные конденсаторы С52, С53, С59 и выводы 17, 18 и 15 микросхемы поступают на соответствующие входные каскады. На них внутри микросхемы приходят также строчные импульсы фиксации, которые вырабатываются формирователем из стробирующих трехуровневых импульсов. При номенклатуре полного цветового телевизионного видеосигнала (ПЦТВ) 75/0/75/0, подаваемо-

точках X18N—X16N соответственно, В:

номинальные значения	1,5 ± 0,25
минимальные значения, не более	0,5
Различие размахов цветоразностных сигналов В—Y на выходах декодеров СЕКАМ и ПАЛ, %, не более	10

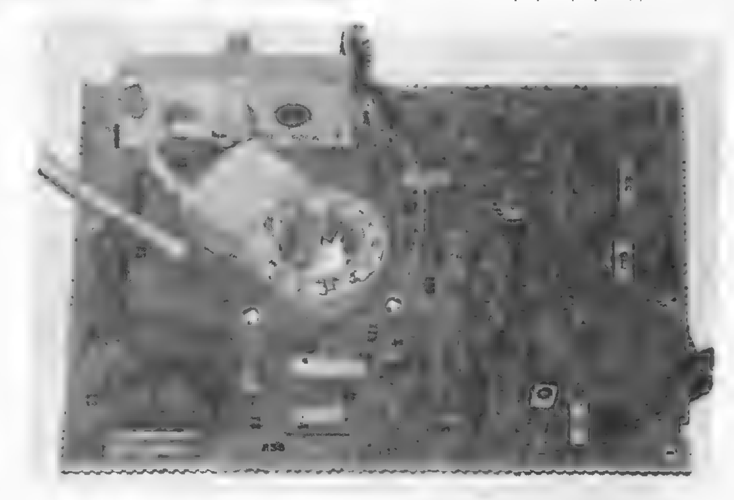


Рис. 2

Структурная схема модуля изображена на рис. 3. Он содержит два параллельных декодера (СЕКАМ и ПАЛ) на микросхемах MDA3530 (К174ХА31) и MDA3510 (К174ХА28) соответственно, два входных фильтра, общую линию задержки сигналов цветности с элементами согласования, матрицы сигналов R, G, B и каскады регулировки яркости, контрастности и насыщенности на микросхеме MDA3505 (К174ХА33), линию задержки яркостного сигнала, фильтр режекции цветовых поднесущих, устройства ограничения тока лучей (ОТЛ) кинескопа и автоматического поддержания баланса белого (АББ). Структурная схема декодера СЕКАМ на MDA3530 (К174ХА31) подробно описана в [4], а декодера ПАЛ на MDA3510 (К174ХА28) — в [5].

Микросхема MDA3505 (К174ХА33) обеспечивает получение сигналов основных цветов R, G и B из яркостного Y и цветоразностных R — Y и B — Y сигналов, оперативную регулировку яркости, контрастности и насыщенности изображения, фиксацию уровня черного в сигналах, ОТЛ кинескопа, АББ (цветового баланса) изображения «в темном» и ручную установку баланса белого «в светлом». Она может также обрабатывать внешние сигналы основных цветов при одновременной блокировке сигналов, получаемых в телевизоре. Структурная схема микросхемы MDA3505 (К174ХА33) представлена на рис. 4.

Цветоразностные (отрицательные) и яркостный (положи-

го на модуль, номинальный размах яркостного сигнала Y вместе с синхронизирующими импульсами на выводе 15 равен 0,45 В, цветоразностного «красного» сигнала R — Y на выводе 17—1,05 В, а цветоразностного «синего» сигнала B — Y на выводе 18—1,33 В. Напряжения фиксации уровня черного в этих сигналах указаны на схеме.

Каждый цветоразностный сигнал проходит на свой регулируемый усилитель, который через вывод 16 микросхемы связан с регулятором насыщенности. При ее регулировке постоянное напряжение на выводе изменяется от 1,8 до 4 В, и при

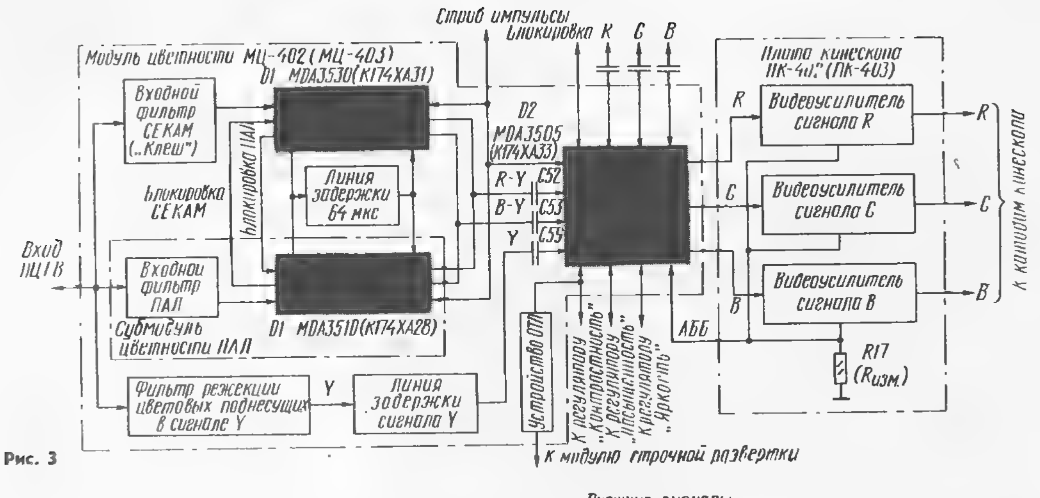


Рис. 3

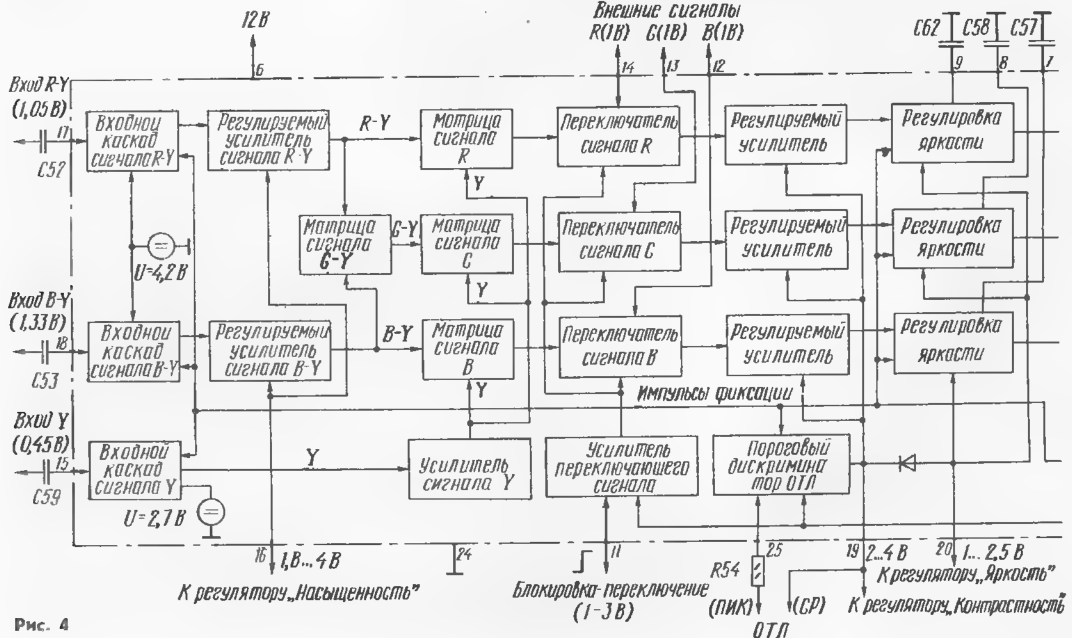


Рис. 4

минимальном значении цветоразностные сигналы на выходах усилителей ослабляются не менее чем на 40 дБ (по отношению к максимальному), и цвет при этом отсутствует. Усиленные цветоразностные сигналы R — Y и B — Y поступают на матрицу, в которой формируется «зеленый» цветоразностный сигнал G — Y.

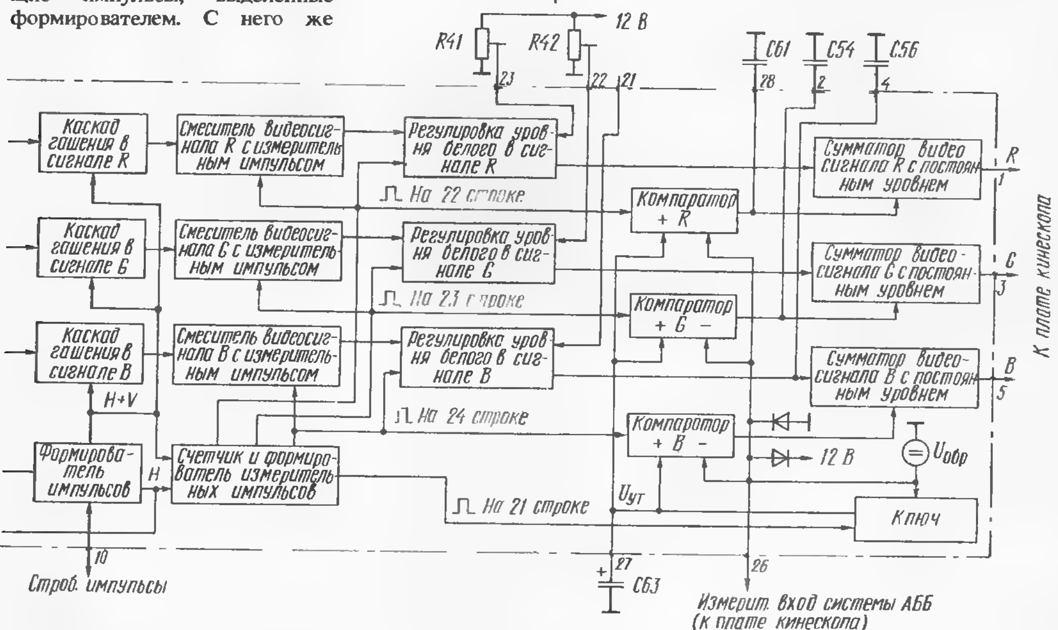
Сигналы основных цветов R, G и B получаются в трех матрицах, на которые приходят цветоразностные и усиленный яркостный сигналы. Сформированные напряжения основных цветов дальше обрабатываются в трех параллельных одинаковых каналах.

Сигналы основных цветов через переключатели проходят на регулируемые усилители, связанные через вывод 19 микросхемы с регулятором контрастности. Работой переключателей управляет усилитель, на который через вывод 11 воздействует напряжение переключения. Вместо сигналов, полученных в микросхеме, переключатели позволяют вводить в каналы основных цветов внешние сигналы размахом 1 В, подаваемые на выводы 12—14. Следовательно, на экране телевизора можно наблюдать изображения, сформированные не только сигналами телецентра и видеомагнитофона, но и других источников, например компьютера. Переключатели имеют такое быстродействие, которое обеспечивает коммутацию сигналов даже на каждой строке кадра. Это позволяет вводить в изображение желаемые титры.

Напряжение на выводе 19 микросхемы зависит не только от регулятора контрастности (2...4 В), но и от датчиков устройства ОТЛ, причем датчик ограничения среднего тока воздействует непосредственно, а пикового — через вывод 25 и пороговый дискриминатор. Последний срабатывает, когда мгновенное напряжение на выводе 25 становится меньше 6 В.

Яркость изображения регулируют регулятором яркости, изменяющим напряжение на выводе 20 микросхемы. Внутренний диод, включенный между выводами 19 и 20, препятствует чрезмерному увеличению тока лучей при повышении напряжения на выводе 20. Если оно превышает напряжение на выводе 19 более чем на 0,5...0,6 В, диод открывается и яркость не увеличивается.

В каскадах регулировки яркости происходит также вторая фиксация уровня черного, для чего к ним через выводы 7—9 подключены внешние накопительные конденсаторы С57, С58, С62. Для фиксации на каскады поступают строчные стробирующие импульсы, выделенные формирователем. С него же



смесь строчных и кадровых гасящих импульсов воздействует на каскады гашения для формирования этих импульсов в сигналах.

Микросхема включает в себя исполнительное устройство системы АББ, обеспечивающее необходимое для цветового баланса соотношение закрывающих напряжений прожекторов кинескопа в течение всего срока его службы. Датчики системы, реагирующие на ток луча каждого прожектора, находятся на плате кинескопа вместе с видеоусилителями и будут описаны в другой части статьи.

Для работы системы АББ в смесителях микросхемы в сигналы R, G и B в течение трех телевизионных строк в конце кадрового импульса гашения вводятся три специальных измерительных импульса отрицательной полярности, причем в каждый из сигналов по одному импульсу в строго определенный временной интервал (на 22, 23 и 24-й строках соответственно). Измерительные импульсы создаются в формирователе со счетчиком.

Видеосигналы с измерительными импульсами проходят на каскады регулировки уровней белого (размаха). Для этого через выводы 21—23 микросхемы на каскады воздействуют регулирующими напряжениями в интервале 0...12 В. Если выводы ни с чем не соединены снаружи (как 21), то на них устанавливается внутреннее напряжение 5,5 В и в каскадах обеспечивается средний коэффициент передачи.

Измерительные импульсы считываются измерительными транзисторами, находящимися на плате кинескопа, и выделяются на их общем измерительном резисторе R17. В результате на нем образуется сигнал из последовательности трех импульсов, совпадающих с 22—24-й строками. Он поступает на измерительный вход микросхемы.

В микросхеме из измерительного сигнала каждую строку вычитается образцовое напряжение $U_{обр}$, равное амплитуде импульса в каждом канале (с учетом действия соответствующего регулятора размаха R41 и R42). Каждая полученная разность воздействует на инвертирующий вход ОУ, входящего в соответствующий компаратор. На неинвертирующие входы ОУ приходит напряжение $U_{ут}$, создаваемое на подключенном к выводу 27 микросхемы конденсаторе С63 токами утечки измерительных транзисторов. Ток утечки считывается во время 21-й строки, предшествующей первому измерительному импульсу. Для этого в формирователе измерительных импульсов вырабатывается специальный импульс, открывающий ключ, который и подключает конденсатор к транзисторам.

Сигналы ошибки, равные разности двух напряжений на входах ОУ, через ключи, также входящие в состав компараторов и открывающиеся только во время прохождения измерительных импульсов, поступают на подключенные к выводам 28, 2 и 4 микросхемы накопительные конденсаторы С61, С54, С56. Постоянные напряжения, поочередно запоминаемые этими конденсаторами, вводятся в видеосигналы R, G и B в сумматорах. В результате образу-

ется цепь авторегулирования, стремящаяся уменьшить сигнал ошибки до значения, близкого к нулю. Так как зарядка конденсаторов происходит лишь в течение одной строки за один кадр, то для исключения влияния саморазрядки их емкости должны быть относительно большими.

Номиналы элементов системы АББ выбраны такими, чтобы в установившемся режиме напряжения ошибки корректировали режим видеоусилителей по постоянному току так, чтобы темновой ток каждого прожектора кинескопа был равен 10 мкА. При таком токе напряжение ошибки близко к нулю, а при отклонении тока одного из прожекторов от указанного в ту или иную сторону сформированное напряжение ошибки приводит его к первоначальному.

В результате характеристики трех прожекторов кинескопа совмещаются вблизи точек закрывания, что обеспечивает цветовой баланс в «темном». Баланс «в светлом», как уже было указано выше, обеспечивается регулировкой размаха каждого из сигналов R, G и B изменением постоянных напряжений на выводах 23, 22 и 21 микросхемы.

Диоды, подключенные к выводу 26 внутри микросхемы,— защитные. Более подробно работа системы АББ описана в [6].

(Продолжение следует)

Л. КЕВЕШ,
А. ПЕСКИН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Борков Г.** Телевизоры 4УСЦТ. Структурная схема.– Радио, 1989, № 11, с. 43—47.

2. **Ельяшкевич С., Пескин А., Филлер Д.** Ремонт цветных телевизоров 3УСЦТ. Модуль строчной развертки и плата кинескопа.— Радио, 1989, № 4, с. 37—40.

3. **Брайнин Б., Серихин В., Брод Т.** Телевизоры 4УСЦТ. Модуль разверток.— Радио, 1990, № 7, с. 42—47.

4. **Пескин А., Войцеховский Д.** Субмодуль цветности СЕКАМ-ПАЛ для телевизоров 3УСЦТ.– Радио, 1991, № 2, с. 36—40.

5. **Хохлов Б.** Субмодуль ПАЛ для модуля цветности МЦ-31.— Радио, 1989, № 10, с. 52—55.

6. **Хохлов Б., Лутц А.** Телевизоры 4УСЦТ. Декодирующее устройство.— Радио, 1990, № 1, с. 50—55.



ПРОГРАММА «БЕЙСИК-ПОИСК»

Не так уж редко в практике встречается ситуация, когда после долгого и кропотливого набора программы она «отказывается» работать. На поиск причин иногда уходит не меньше времени, чем на набор... Программа «Бейсик — Поиск» предназначена для тех, кто работает с языком Бейсик и сталкивается с описанной ситуацией.

Толчком к ее созданию послужил общеизвестный факт: среди любителей имеют хождение самые разнообразные версии интерпретаторов этого языка, в том числе и несовместимые друг с другом версии одного и того же интерпретатора. В распоряжении у автора имеется, по крайней мере, четыре версии интерпретатора «Бейсик МИКРОН», не имеющие никакого отношения ни к версии, опубликованной в журнале «Радио» [1], ни к ее авторам. А сколько их еще пущено неизвестными «доброжелателями» гулять по стране? (Ведь авторские права на программные продукты практически никак не защищены...). Часто программы не работают на «чужой» версии интерпретатора, даже если он корректен. Известны, например, варианты МИКРОНа, в одной из которых длительность паузы задается в секундах, а в другой — в миллисекундах, по разному задается высота тона звукового сигнала и т. д. Чтобы заставить программу работать, необходимо в ее тексте отыскать «критичные» строчки и внести исправления. Аналогичная задача возникает и при адаптации программы, переносе с одной машины на другую, исправлении текстовых сообщений, когда необходимо редактирование текста программы, а визуальный поиск нужного фрагмента затруднен. Во всех этих случаях автор пользуется написанной несколько лет назад программой «Бейсик — Поиск».

Что же умеет эта программа? Она предназначена для поиска в тексте программы фрагментов текста (до 32 символов длиной) и ключевых слов Бейсика [2]. Номера строк, в которых содержится искомый фрагмент или ключевое слово, выводятся на экран в десятиричном виде. Остается только записать их и затем отредактировать нужные строки обычным способом. Таким образом, наиболее утомительная и длительная процедура визуального поиска автоматизируется. Нелишне упомянуть, что ошибки и пропуски при таком поиске исключаются, тогда как при визуальном требуется не один раз «пройтись» по тексту.

Программа «Бейсик — Поиск» написана на АССЕМБЛЕРе и располагается в области ОЗУ начиная с адреса 6000Н. Собственно программа заканчивается в ячейке с адресом 625ЕН, а с 625FH по 6285Н расположен текстовый буфер и служебные ячейки. Это следует учитывать при размещении программы ПЗУ.

Коды программы «Бейсик — Поиск» приведены в табл. 1, а поблочные контрольные суммы — в табл. 2. Программа ориентирована на компьютер «РАДИО-86РК» с объемом ОЗУ 32 Кб и интерпретатор «Бейсик МИКРОН». Состоит она из

нескольких блоков. В начале производятся очистка ОЗУ и ввод исходной информации. Затем, если осуществляется поиск текстового фрагмента, идет побайтное сравнение текста программы (начиная с адреса 2200H) с содержимым текстового буфера. При их полном совпадении на экран выводится номер строки, содержащий искомый фрагмент текста, и поиск продолжается до конца текста программы. Очевидно, что чем длиннее искомый фрагмент, тем дольше идет сравнение и тем продолжительнее поиск, поэтому для ускорения процесса рекомендуется ограничивать размер фрагмента минимально необходимой величиной, не добиваясь, например, законченности слова или фразы.

Поиск ключевых слов интерпретатора Бейсик проходит несколько сложнее. Это связано с тем, что в памяти компьютера ключевые слова хранятся в закодированном виде [2]. Поэтому прежде всего нужно определить код ключевого слова, а затем уже отыскать этот код в тексте программы. Таблица ключевых слов расположена начиная с адреса 609EH по адрес 61B1H. Для сокращения объема таблицы каждое ключевое слово представлено в ней тремя символами. При вводе слова для поиска можно набрать его полностью, а можно ограничиться первыми тремя буквами (если слово содержит больше трех букв). Исключением является ключевое слово INP, у которого первые три буквы такие же, как и у ключевого слова INPUT. Конечно, ключевое слово INP (чтение из порта) можно было бы вообще исключить, так как в интерпретаторах Бейсика для «Радио-86РК» оно не используется, однако для универсальности программы «Бейсик — Поиск» оно сохранено в таблице и может быть найдено в тексте программы. Необходимо только помнить, что при поиске этого слова нужно вводить только первые две буквы, то есть вместо INP нужно набрать IN. Остальные ключевые слова набираются обычным способом.

У читателя может возникнуть необходимость расположить программу «Бейсик — Поиск» в другой области ОЗУ. Удобнее всего это сделать в соответствии с рекомендациями по перемещению программ в машинных кодах [3]. Процедура перемещения была подробно описана ранее [4], а требующаяся для этого таблица коррекции BITMAP приведена в табл. 3. Она занимает область ОЗУ с адреса 300H по адрес 351H, контрольная сумма самой таблицы BITMAP — 7A73H.

Программу «Бейсик — Поиск» можно использовать и для работы с другими интерпретаторами Бейсик, однако, если кодировка ключевых слов не совпадает с [2], то может понадобиться корректировка таблицы соответствия. В разных версиях

Табл. 1

6000	21	B4	60	CD	18	F8	21	5F	62	06	28	AF	77	23	05	C2
6010	0C	60	21	5F	62	CD	03	F8	FE	03	CA	6C	F8	FE	7F	CA
6020	00	60	FE	0D	CA	34	60	23	77	4F	CD	09	F8	04	78	FE
6030	20	C2	15	60	78	B7	CA	00	60	0E	3E	CD	09	F8	21	8F
6040	60	CD	18	F8	CD	03	F8	4F	CD	09	F8	FE	59	CA	C4	61
6050	21	9E	60	0E	80	11	60	62	06	03	E5	C3	6C	60	05	78
6060	B7	C2	5B	60	79	32	81	62	E1	C3	B2	61	1A	BE	C2	76
6070	60	23	13	C3	5E	60	E1	23	23	23	0C	79	FE	DC	C2	55
6080	60	C3	00	60	0D	0A	53	45	41	52	43	48	20	3C	00	0D
6090	0A	54	45	58	54	20	28	59	2F	4E	29	3F	20	00	43	4C
60A0	53	46	4F	52	4E	45	58	44	41	54	49	4E	50	44	49	4D
60B0	52	45	41	43	55	52	47	4F	54	52	55	4E	49	46	00	52
60C0	45	53	47	4F	53	52	45	54	52	45	4D	53	54	4F	4F	55
60D0	54	4F	4E	00	50	4C	4F	4C	49	4E	50	4F	4B	50	52	49
60E0	44	45	46	43	4F	4E	4C	49	53	43	4C	45	43	4C	4F	43
60F0	53	41	4E	45	57	54	41	42	54	4F	00	53	50	43	46	4E
6100	00	54	48	45	4E	4F	54	53	54	45	2B	00	00	2D	00	00
6110	2A	00	00	2F	00	00	5E	00	00	41	4E	44	4F	52	00	3E
6120	00	00	3D	00	00	3C	00	00	53	47	4E	49	4E	54	41	42
6130	53	55	53	52	46	52	45	49	4E	00	50	4F	53	53	51	52
6140	52	4E	44	4C	4F	47	45	58	50	43	4F	53	53	49	4E	54
6150	41	4E	41	54	4E	50	45	45	4C	45	4E	53	54	52	56	41
6160	4C	41	53	43	43	48	52	4C	45	46	52	49	47	4D	49	44
6170	53	43	52	49	4E	4B	41	54	00	26	00	00	42	45	45	50
6180	41	55	56	45	52	48	4F	4D	45	44	49	44	45	4C	4D	45
6190	52	41	55	54	48	49	4D	00	00	00	41	53	4E	41	44	44
61A0	50	49	00	52	45	4E	41	43	53	4C	47	00	4C	50	52	4C
61B0	4C	49	21	60	62	06	21	AF	77	23	05	C2	B8	61	3A	81
61C0	62	32	60	62	21	01	22	11	60	62	7E	32	84	62	23	7E
61D0	32	85	62	23	7E	32	82	62	23	7E	32	83	62	23	1A	B7
61E0	CA	04	62	BE	C2	EC	61	23	13	C3	DE	61	7E	FE	00	CA
61F0	F9	61	23	11	60	62	C3	DE	61	2A	B4	62	7D	B4	CA	00
6200	60	C3	C7	61	E5	3A	5F	62	B7	C2	14	62	21	5C	62	CD
6210	18	F8	3E	0A	3D	32	5F	62	2A	82	62	D5	EB	01	10	27
6220	CD	42	62	01	E8	03	CD	42	62	01	64	00	CD	42	62	0E
6230	0A	CD	42	62	7B	CD	55	62	0E	20	CD	09	F8	D1	E1	C3
6240	EC	61	AF	F5	7B	91	5F	7A	98	67	DA	54	62	EB	F1	3C
6250	F5	C3	44	62	F1	C6	30	4F	CD	09	F8	C9	0D	0A	00	00
6260	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
6270	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
6280	00	00	00	00	00	00										

Табл. 2

6000	-	60FF	4C3E
6100	-	61FF	08BE
6200	-	6285	EBC0
6000	-	6285	8FBC

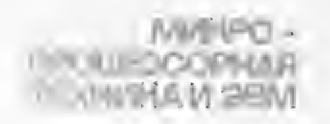


Табл. 3

0300	20	80	48	00	42	00	10	80	80	01	21	04	11	10	84	00
0310	90	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0320	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0330	00	00	00	00	00	00	08	04	90	44	21	08	22	10	44	90
0340	91	12	01	20	20	82	11	00	40	08	10	00	00	00	00	00
0350	00	00														

интерпретаторов Бейсик могут быть разные адреса начала текста программы (в «МИКРОНе» это 2200Н), при необходимости новое значение следует записать в ячейки 61С5Н и 61С6Н, при этом в первую ячейку записывается значение младшего байта, увеличенное на единицу, а во вторую — значение старшего байта адреса. Но в любом случае маркировка конца строки, номера строки и конца текста должна быть такой же, как и в Бейсик «МИКРОН».

Как работать с программой «Бейсик — Поиск»? Прежде всего нужно загрузить интерпретатор Бейсик «МИКРОН» и анализируемую программу. Затем загружают и запускают директивой G6000 программу «Бейсик — Поиск». На экран будет выведено приглашение ввести слово для поиска:

SEARCH⟨

Теперь можно набрать фрагмент текста или ключевое слово, например:

SEARCH⟨СЛЕДУЮЩИЙ ХОД

или:

SEARCH⟨PAUSE

При наборе фрагмента текста он не обязательно должен быть законченным или осмысленным, может быть и такой:

SEARCH⟨ЮЩИЙ ХД АШ

На этом этапе пока неважно, что будем искать — текст или ключевое слово, главное, набрать его без ошибок. Если же ошибка допущена, нажмите клавишу ЗАБОЙ; ввод прекратится, и на экране вновь появится приглашение:

SEARCH⟨

По окончании набора нажмите клавишу «ВК» (если набирался длинный текстовый фрагмент и превышен объем буфера (32 символа), программа перейдет в режим поиска автоматически). Фрагмент для поиска окажется «закрыт» угловыми скобками:

SEARCH⟨PAUSE⟩.

Далее на экран выводится запрос:

TEXT (Y/N)?

При поиске текстового фрагмента необходимо ответить Y, а при поиске ключевого слова — N.

Например, если после набора слова PRINT на запрос TEXT (Y/N)? ответить Y, то произойдет поиск слова PRINT среди сообщений анализируемой программы, взятых в кавычки и хранящихся в ОЗУ в виде кодов ASCII. Если же ответить N, то произойдет поиск оператора PRINT.

Как только в тексте программы встретится искомое ключевое слово или текст, на экран будет выведен номер строки и так далее до конца текста. По окончании поиска (независимо, успешного или нет) программа вернется в исходное состояние и на экране вновь появится сообщение SEARCH⟨. Поиск фрагментов текста или ключевых слов можно продолжить или, нажав Е4, выйти в МОНИТОР.

Номера строк нужно записать вручную или, если есть такая возможность, распечатать на принтере (режим CTPLP). Далее, запустив интерпретатор Бейсик, проводят редактирование обычным способом.

Ю. СОЛНЦЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Барчуков В., Фадеев Е.** Бейсик «МИКРОН».— Радио, 1988, № 8, с. 37—43.

2. **Зеленко Г., Панов В., Попов С.** Программирование на Бейсике.— Радио, 1986, № 3, с. 30—32.

3. **Штефан Г.** О перемещении программ в машинных кодах.— Радио, 1989, № 3, с. 51—54.

4. **Дмитриев А., Игнатьев Ю.** Программа «DATA — ТРАНСЛЯТОР».— Радио, 1989, № 7, с. 50—52.

Адресное пространство радиолюбительского компьютера «РАДИО-86РК» разделено на блоки объемом по 8 килобайт каждый [1]. Это позволило предельно упростить дешифратор адресов — в нем используется всего одна микросхема К555ИД7 (D11). Истинный же радиолюбитель редко ограничивается простым копированием конструкции и обычно стремится их усовершенствовать. Однако при попытке модернизировать «РАДИО-86РК» сразу же приходится столкнуться с «дефицитом адресов». Например, описанный ранее звукосинтезатор [2] «занимает» те же адреса, что и параллельный интерфейс К580ИК55 (D14). Неудобства такого совмещения очевидны: при работе компьютера происходит взаимное перепрограммирование портов D14 и счетчиков интервального таймера К580ВИ53, поэтому возможна ситуация, при которой одна или обе микросхемы будут повреждены.

«Развязать» звукосинтезатор от порта и, кроме того, выделить адреса для дополнительных внешних устройств можно, установив в радиолюбительский компьютер еще один дешифратор, например, К555ИД7. С его помощью можно в любом из восьми восьмикилобайтных блоков адресов (например, в одном из блоков с начальными адресами 8000Н, 0А000Н и 0С000Н) выделить восемь областей размером от одного байта до одного килобайта. В исходном варианте адреса параллельного интерфейса находятся в блоке с начальным адресом 0А000Н, поэтому целесообразно «расшифровать» именно этот блок. При выборе шага дискретизации области «А» нужно учесть, что интерфейсные ИС серии К580 требуют для программирования не более четырех ячеек памяти, поэтому увеличи-

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДЕШИФРАТОР В «РАДИО-86РК»

вать шаг дискретизации свыше четырех байт не имеет смысла. Схема подключения дополнительного дешифратора К555ИД7 приведена на рис. 1.

Входы A0 — A2 дешифратора подключены к адресной шине компьютера (адреса A2 — A4), вход разрешения (вывод 4) ИС К555ИД7 — к выводу 10 основного дешифратора (ранее к нему были подключены выводы выбора кристалла С К580ИК55 и К580ВИ53, которые нужно теперь отключить). Выходы дополнительного дешифратора следует соединить с выводами выбора кристалла ИС, которые предполагается «расположить» в адресном пространстве блока «А». Доступ к дополнительному дешифратору открывается тогда, когда на выводе 10 основного дешифратора появляется логический «0», что соответствует адресам от 0A000H до 0B000H. Логический «0» на выводах дополнительного дешифратора соответствует адресам: CS1 — от 0A000H до 0A003H, CS2 — от 0A004H до 0A007H, CS3 — от 0A008H до 0A00BH и т. д.

Необходимо несколько слов сказать о совместимости программного обеспечения. Адаптация и обмен программами облегчатся, если договориться для одних и тех же устройств всегда использовать одни и те же адреса, то есть закрепить порядок подключения устройств к дополнительному дешифратору. В МОНИТОРе радиолюбительского компьютера «РАДИО-86РК» уже имеется подпрограмма чтения информации из внешнего ПЗУ, обращающаяся к адресам 0A000H — 0A003H. Эти адреса целесообразно сохранить за параллельным портом D14, который в дальнейшем использовать только для чтения из внешнего ПЗУ. Остальные адреса, вообще говоря, могут быть закреплены произвольно, автор предлагает принять следующее распределение: адреса с 0A004H по 0A007H присвоить звукосинтезатору на интертервальном таймере К580ВИ53 [2], с 0A008H по 0A00BH (вывод CS3 дополнительного дешифратора) выделить для последовательного порта на ИС К580ИК51, а с 0A00CH по 0A00FH — для второго параллельного порта на ИС К580ИК55, который можно использовать для подключения дополнительной клавиатуры, программатора и т. п. Эти четыре фиксированных группы адресов позволяют стандартизировать адреса основных интерфейсных ИС и обеспечить совместимость большинства программ, разработанных разными авторами.

В звуковых программах [2] нужно изменить адреса следующим образом: вместо 0A000H (десятизначное значение — 24576) должно быть 0A004H (—24572), вместо 0A001H (—24575) — 0A005H (—24571), вместо 0A002H (—24574) — 0A006H (—24570) и вместо 0A003H (—24573)—0A007H (—24569). Отметим попутно, что теперь появилась возможность считывать слово состояния счетчиков интервального таймера К580ВИ53, что в некоторых случаях может быть полезно. Для этого достаточно вывод 22 таймера соединить с шиной RD компьютера.

Особо нужно подчеркнуть, что наращивать радиолюбительский компьютер следует чрезвычайно осторожно, так как при этом возрастает нагрузка на адресные шины и шину данных, поэтому для сохранения работоспособности компьютера шины желательно буферировать.

D1 К155ИД7
К D6: A2 — 1 A0; A3 — 2 A1; A4 — 3 A2
+5 В — R1 1к — 6 V
К выв. 10 D11 — 4 &
5
DC
0 — 15 — CS1 — К выв. 6 D14
1 — 14 — CS2 — К выв. 21 К580ВИ53
2 — 13 — CS3 — К выв. CS К580ИК51
3 — 12 — CS4
4 — 11 — CS5
5 — 10 — CS6
6 — 9 — CS7
7 — 7 — CS8

И. КРЫЛОВА

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Г. Зеленко** и др. Персональный радиолюбительский компьютер «РАДИО-86РК».— Радио, 1986, № 5, с. 31—34.

2. **И. Крылова.** Таймер КР580ВИ53 в «РАДИО-86РК».— Радио, 1987, № 11, с. 35—39.

СОРТИРОВКА

Каталоги, таблицы, справочники, результаты соревнований, QSL-почта, списки деталей — вот далеко не полный перечень информации, требующий сортировки. Конечно, список из 20 строк можно привести в порядок редактором ED. «МИКРОН» с помощью директивы ⟨AP2+S⟩. Но и в этом случае упорядочение, скажем, по первым восьми позициям уже представляет определенную трудность. А если текст имеет 500 строк и отсортировать его требуется по нескольким признакам? Очевидно, необходимо иметь специальную программу, способную взять эту утомительную работу на себя.

Программа «SORT UT», машинные коды и поблочные контрольные суммы которой приведены соответственно в табл. 1 и 2, и предназначена для этих целей.

Принцип сортировки основан на пузырьковом методе, суть которого заключается в том, что наиболее «легкие строки» списка (по их весу кода ASCII) благодаря взаимному обмену с соседними строками «всплывают» на «поверхность», а тяжелые, наоборот, «падают» на «дно» списка.

Так как строки списка могут иметь разную длину, то для правильной сортировки такой список должен быть предварительно упорядочен. Эта процедура, названная расширением строк, сначала ищет в подлежащем сортировке списке строку с максимальным числом символов, а затем остальные строки «раздвигает» (добавляет незначащие пробелы в ее конец) на длину максимальной. При сортировке расширение строк происходит автоматически, хотя в программе предусмотрен и самостоятельный режим расширения строк — директива ⟨=⟩.

После окончания сортировки автоматически происходит «сжатие строк» — операция, обратная предыдущей, удаляющая все незначащие пробелы из всех строк; и, также как и в предыдущем случае, в «SORT UT» предусмотрен самостоятельный режим сжатия строк — директива ⟨—⟩.

Может оказаться необходимым до или после сортировки пронумеровать строки списка — для этого предназначена директива ⟨N⟩, вставляющая в начале строки ее порядковый номер (от 0001 до 0999). Номер впечатывается прямо «поверх строки», поэтому часть информации утрачивается. Чтобы этого не произошло, сортируемый список перед нумерацией необходимо сдвинуть вправо на 5 позиций — этим, даже в несколько большем объеме, в программе «SORT UT» занимается директива ⟨/⟩ — сдвиг строк.

Загружают текстовый файл, подлежащий обработке, редактором ED. «МИКРОН». Запускают программу «SORT UT» командой G800 или директивой ⟨СТР⟩ редактора. Пере-

Таблица 1

0800	C3	14	08	21	CC	0D	CD	18	F8	CD	0D	0D	0E	07	CD	09
0810	F8	CD	03	F8	31	FF	75	3E	FA	32	3C	0A	21	00	00	22
0820	4D	0D	21	FF	00	22	49	0D	21	50	0D	CD	18	F8	CD	96
0830	0B	3A	4F	0D	CD	15	F8	CD	F5	0C	CD	0D	0D	CD	03	F8
0840	FE	45	CA	1F	0C	FE	2F	CA	7B	09	FE	2D	CA	9E	0A	FE
0850	3D	CA	C9	0A	FE	53	C2	3D	08	21	4B	0E	CD	18	F8	21
0860	C7	0D	CD	18	F8	CD	CB	0C	D2	03	08	CD	10	0D	CD	03
0870	F8	FE	2B	CC	43	0B	FE	4C	CA	8A	08	FE	52	C2	6E	08
0880	3E	FF	32	4D	0D	0E	19	CD	09	F8	21	C2	0D	CD	18	F8
0890	CD	FA	0C	2A	3F	0D	4E	CD	09	F8	23	79	D6	0D	C2	96
08A0	08	CD	F5	0C	CD	16	0D	CD	10	0D	3D	C2	A7	08	CD	FA
08B0	0C	CD	03	F8	4F	FE	0D	CA	F2	08	FE	08	CA	C4	08	FE
08C0	18	C2	B1	08	CD	09	F8	CD	1E	F8	7D	D6	08	47	FE	3F
08D0	CA	E3	08	3A	4A	0D	3D	90	F2	EB	08	0E	08	CD	09	F8
08E0	C3	B1	08	0E	1A	CD	09	F8	C3	AE	08	78	32	4E	0D	C3
08F0	B1	08	0E	7F	CD	09	F8	CD	F5	0C	CD	E7	0C	CD	00	0D
0900	C3	05	0A	21	C4	0D	CD	18	F8	3A	4F	0D	47	05	3A	49
0910	0D	B8	D2	1E	09	21	D8	0D	CD	18	F8	C3	09	08	CD	E7
0920	0C	2A	3F	0D	E5	3A	4F	0D	CD	99	0A	C1	7E	02	FE	0D
0930	CC	38	09	03	23	C3	2C	09	E5	23	23	7E	FE	FF	E1	CA
0940	4B	09	C5	3A	4F	0D	CD	99	0A	C1	C9	03	03	02	0B	3E
0950	0D	02	2A	3F	0D	16	17	CD	4F	0B	CA	6A	09	FE	FF	CA
0960	09	08	4F	CD	09	F8	23	C3	57	09	0E	2A	CD	09	F8	E5
0970	CD	F5	0C	E1	15	C2	66	09	C3	09	08	21	FD	0D	CD	18
0980	F8	21	C7	0D	CD	18	F8	CD	03	F8	FE	5A	CA	FA	0B	FE
0990	4E	CA	28	0C	FE	3C	CA	03	09	FE	3E	C2	14	08	21	C3
09A0	0D	CD	18	F8	3A	4F	0D	47	3E	3F	90	47	3A	4A	0D	B8
09B0	D2	15	09	2A	47	0D	CD	CE	0C	D2	03	08	CD	E7	0C	2A
09C0	47	0D	CD	53	0B	3E	02	32	4B	0D	CD	4F	0B	CC	EB	09
09D0	02	0B	2B	CD	E1	0C	C2	CA	09	CD	DF	09	C3	52	09	E5
09E0	3A	4F	0D	67	CD	3A	0B	E1	3E	0D	C9	3A	4B	0D	B7	CA
09F0	DF	09	3D	32	4B	0D	C3	E8	09	D1	3A	4B	0D	B7	CA	A7
0A00	0A	AF	32	4B	0D	2A	3F	0D	22	41	0D	2A	41	0D	3A	4E
0A10	0D	CD	99	0A	EB	2A	41	0D	3A	4A	0D	3C	CD	99	0A	22
0A20	47	0D	D5	CD	C0	0C	D2	F9	09	D1	3A	4E	0D	CD	99	0A
0A30	3A	4D	0D	B7	C2	6E	0A	1A	96	CA	5D	0A	FA	65	0A	3E
0A40	FF	32	4B	0D	3A	4A	0D	4F	2A	41	0D	EB	2A	47	0D	46
0A50	1A	77	78	12	13	23	0D	C2	4F	0A	C3	65	0A	23	13	1A
0A60	FE	0D	C2	30	0A	2A	47	0D	22	41	0D	C3	0B	0A	1A	FE
0A70	60	DA	37	0A	7E	FE	60	DA	37	0A	D5	E5	1A	CD	8E	0A
0A80	EB	E1	E5	7E	CD	8E	0A	1A	96	E1	D1	C3	39	0A	D6	60
0A90	21	1F	0D	CD	99	0A	C9	3E	04	06	00	4F	09	C9	21	C2
0AA0	0D	CD	18	F8	CD	E7	0C	2A	3F	0D	E5	C1	7E	02	FE	FF
0AB0	CA	52	09	FE	0D	CC	BD	0A	03	23	C3	AC	0A	0B	0A	FE
0AC0	20	CA	BD	0A	03	3E	0D	02	C9	21	C1	0D	CD	18	F8	CD
0AD0	CB	0C	D2	03	08	CD	16	0D	CD	10	0D	3D	C2	D8	0A	CD
0AE0	F5	0C	CD	E7	0C	2A	43	0D	CD	53	0B	3E	01	32	4B	0D
0AF0	7E	02	F5	0B	2B	F1	FE	0D	CC	09	0B	CD	E1	0C	C2	F0
0B00	0A	3A	4C	0D	B7	C8	C3	52	09	3A	4B	0D	B7	CA	15	0B
0B10	3D	32	4B	0D	C9	E5	C5	06	00	CD	4F	0B	CA	27	0B	2B
0B20	04	CD	E1	0C	C2	19	0B	3A	4A	0D	90	67	B7	CA	36	0B
0B30	C1	CD	3A	0B	E1	C9	C1	C3	34	0B	3E	20	02	0B	25	C2
0B40	3C	0B	C9	21	39	0E	CD	18	F8	3E	F2	32	3C	0A	C9	7E
0B50	FE	0D	C9	E5	C1	2A	3F	0D	EB	1B	2A	41	0D	C9	22	41
0B60	0D	D5	C1	21	00	00	3A	4F	0D	16	00	5F	3E	0F	F5	B2
0B70	F2	74	0B	09	29	EB	29	EB	F1	3D	C2	6E	0B	B2	F2	82
0B80	0B	09	EB	2A	41	0D	19	22	47	0D	21	DB	0B	22	A3	0B
0B90	2A	41	0D	22	43	0D	2A	3F	0D	11	00	00	06	00	CD	4F
0BA0	0B	23	CA	BB	0B	04	78	FE	3F	D2	AF	0B	C3	9E	0B	21
0BB0	FA	0D	CD	18	F8	CD	03	F8	C3	14	08	7E	FE	FF	CA	5E
0BC0	0B	3A	4A	0D	90	D2	CC	0B	78	32	4A	0D	3A	49	0D	90
0BD0	DA	D7	0B	78	32	49	0D	13	C3	9C	0B	7E	FE	FF	CA	F3
0BE0	0B	E5	3A	4A	0D	90	2A	43	0D	CD	99	0A	22	43	0D	E1
0BF0	C3	9C	0B	21	BB	0B	22	A3	0B	C9	21	C2	0D	CD	18	F8
0C00	21	EE	0D	CD	18	F8	CD	03	F8	FE	31	DA	06	0C	FE	3A
0C10	D2	06	0C	4F	CD	09	F8	D6	30	32	4F	0D	C3	14	08	21
0C20	BE	0D	CD	18	F8	C3	09	00	21	C1	0D	CD	18	F8	3A	49
0C30	0D	FE	05	D2	3F	0C	21	F6	0D	CD	18	F8	C3	09	08	21
0C40	30	20	22	47	0D	3E	20	32	49	0D	CD	E7	0C	2A	41	0D
0C50	22	43	0D	2A	3F	0D	CD	97	0A	22	41	0D	CD	88	0C	2A
0C60	41	0D	EB	21	45	0D	0E	05	7E	12	23	1B	0D	C2	68	0C
0C70	EB	23	CD	4F	0B	23	C2	72	0C	CD	97	0A	22	41	0D	CD
0C80	C0	0C	D2	52	09	C3	5C	0C	3A	47	0D	3C	FE	3A	CC	95

НА «РАДИО-86РК»

Продолжение таблицы 1

```
0C90  0C 32 47 0D C9 3A 48 0D 3C FE 21 CC BD 0C FE 3A
0CA0  CC A9 0C 32 48 0D 3E 30 C9 3A 49 0D 3C FE 21 CC
0CB0  BD 0C FE 3A CA 52 09 32 49 0D 3E 30 C9 C6 10 C9
0CC0  E5 2A 43 0D 2B EB E1 CD E1 0C C9 2A 43 0D CD FA
0CD0  0C E5 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 E1 CD F5 0C 11 FF
0CE0  74 7C BA C0 7D BB C9 21 E1 0D CD 18 F8 CD 03 F8
0CF0  FE 59 C2 14 08 0E 0A CD 09 F8 0E 0D CD 09 F8 C9
0D00  AF 32 4C 0D CD E5 0A 3E FF 32 4C 0D C9 CD F5 0C
0D10  0E 2E CD 09 F8 C9 3A 4A 0D FE 00 CA 15 09 C9 1D
0D20  00 01 16 04 05 14 03 15 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
0D30  1E 10 11 12 13 06 02 1A 1B 07 18 1C 19 17 1F 00
0D40  21 00 00 00 00 20 2E 00 00 FF 00 00 FF 00 00 05
0D50  1F 0C 2A 53 4F 52 54 20 55 54 2A 20 56 31 2E 31
0D60  0D 0A 0A 20 3C 45 3E 2D 72 65 64 61 6B 74 6F 72
0D70  0D 0A 20 3C 53 3E 2D 73 6F 72 74 69 72 6F 77 6B
0D80  61 0D 0A 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D
0D90  2D 2D 0D 0A 20 3C 3D 3E 2D 72 61 73 7B 69 72 65
0DA0  6E 69 65 0D 0A 20 3C 2D 3E 2D 73 76 61 74 69 65
0DB0  0D 0A 20 3C 2F 3E 2D 73 64 77 69 67 3A 00 19 19
0DC0  19 19 19 19 08 19 7F 1B 59 29 21 00 6D 61 6C 6F
0DD0  20 70 61 6D 71 74 69 00 0D 36 33 3C 2A 3C 31 3F
0DE0  00 0D 75 77 65 72 65 6E 3F 20 5B 59 5D 00 0D 31
0DF0  2E 2E 2E 39 3F 00 0D 3C 35 2A 3F 3F 00 1B 59 25
0E00  20 20 3C 4E 3E 2D 6E 75 6D 65 72 61 63 69 71 20
0E10  0D 0A 20 3C 5A 3E 2D 7A 61 70 72 6F 73 0D 0A 20
0E20  20 3E 20 2D 77 70 72 61 77 6F 20 20 0D 0A 20 20
0E30  3C 20 2D 77 6C 65 77 6F 00 1B 59 22 25 5A 28 71
0E40  29 20 2D 3E 20 41 1B 59 2A 21 00 1B 59 22 20 20
0E50  20 20 20 20 41 20 2D 3E 20 71 28 5A 29 0D 0A 7F
0E60  1B 59 25 20 20 3C 2B 3E 2D 69 7A 6D 2E 70 6F 72
0E70  71 64 6B 61 0D 0A 20 3C 52 3E 2D 72 75 73 2E 74
0E80  65 6B 73 74 20 0D 0A 20 3C 4C 3E 2D 6C 61 74 2E
0E90  74 65 6B 73 74 00
```

дать управление из программы «SORT UT» обратно редактору можно директивой ⟨E⟩.

После запуска программа выводит на экран основное меню:

⟨S⟩ — сортировка
⟨=⟩ — расширение
⟨—⟩ — сжатие
⟨/⟩ — сдвиг

Ввод директив возможен после появления на экране точки, но может оказаться, что на экран будет выведено два вопросительных знака — «??». Это означает, что либо размер текстового файла превышает 74FFH, либо одна из строк в нем содержит более 63 символов. Последнее случается, как правило, при отсутствии самого файла.

Введем, например, директиву ⟨S⟩. Выбор подтвердиться «загоранием» квадратика левее соответствующей строки меню. Надо отметить, что все операции дублируются вопросом — «УВЕРЕН?». Для продолжения выполнения операции следует ответить утвердительно — «Y». Нажатие любой иной клавиши вызывает перезапуск программы.

Спустя некоторое время, необходимое для автоматического расширения строк сортируемого списка и вычисления его конечного адреса, на экране возникает меню сортировки:

Таблица 2

ДАМП	КОНТР.СУММА
800-8FF	DF7B
900-9FF	F638
A00-AFF	E979
B00-BFF	4EE7
C00-CFF	EA4D
D00-DFF	7860
E00-E95	4019
800-E95	3ED9

Таблица 3

```
;СОРТИРОВКА СПИСКА НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ
;(ДОПУСТИМЫ ЦИФРОВЫЕ ДАННЫЕ).
;ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ,ЧТО СЧЕТЧИК PSR
;ХРАНИТ ЧИСЛО СИМВОЛОВ СТРОКИ;
;СТРОКИ РАСШИРЕНЫ;
;В BUF3 НАХОДИТСЯ АДРЕС КОНЦА СПИСКА.
;СРАВНЕНИЕ ИДЕТ ОТ НАЧАЛА СТРОКИ.
;
        JMP     NEW0; ПЕРЕЙТИ К СОРТИРОВКЕ
WYH:    POP     D;
        LDA     FL;   БЫЛ ЛИ ОБМЕН?
        ORA     A;
        JZ      0F86CH;
        XRA     A;    БЫЛ,СБРОСИТЬ ПРИЗНАК
        STA     FL;   ОБМЕНА.
;ОЧЕРЕДНОЙ ПРОСМОТР СПИСКА
NEW0:   LHLD    BUF;  ЗАПОМНИТЬ ИСХОДНЫЙ
        SHLD    BUF1; АДРЕС ТЕКСТОВОГО БУФЕРА.
;ПРОСМОТР СТРОК
NEW1:   LHLD    BUF1; ВСТАТЬ НА НАЧАЛО
        XCHG;         ТЕКУЩЕЙ СТРОКИ.
        LHLD    BUF1; ВЫЧИСЛИТЬ АДРЕС
        LDA     PSR;  НАЧАЛА
        INR     A;    СЛЕДУЮЩЕЙ
        CALL    SUM;  СТРОКИ.
        SHLD    BUF2; СОХРАНИТЬ.
        PUSH    D;    ПРОВЕРИТЬ ВЫХОД
        CALL    STR2; ЗА ПРЕДЕЛЫ СПИСКА
        JNC     WYH;  ЕСЛИ КОНЕЦ,ТО ПРОВЕРИТЬ
        POP     D;    НАЛИЧИЕ ОБМЕНА.
R0:     LDAX    D;    СИМВОЛ ТЕКУЩЕЙ СТРОКИ-
        CPI     60H;  БУКВА РУССКОГО АЛФАВИТА?
        JC      N1;   ЕСЛИ "ДА",ТО
R1:     MOV     A,M;  СИМВОЛ СЛЕДУЮЩЕЙ
        CPI     60H;  СТРОКИ- БУКВА РУССКОГО
        JC      N1;   АЛФАВИТА?
R2:     PUSH    D;    ДА,ПЕРЕКОДИРОВАТЬ
        PUSH    H;    СИМВОЛЫ
        LDAX    D;    ДЛЯ
        CALL    PER;  СОРТИРОВКИ
        XCHG;
        POP     H;
        PUSH    H;
        MOV     A,M;
        CALL    PER;
        LDAX    D;    НОВЫЙ КОД СИМВОЛА
        SUB     M;    ТЕКУЩЕЙ СТРОКИ
        POP     H;    МЕНЬШЕ НОВОГО
        POP     D;    КОДА СИМВОЛА
        JMP     N2;   ПОСЛЕДУЮЩЕЙ?
N1:     LDAX    D;
        SUB     M;    РАВЕН,ВЗЯТЬ СЛЕДУЮЩИЕ
N2:     JZ      PUZ2; ПОЗИЦИИ СТРОК.
        JM      CORR; МЕНЬШЕ:ОБМЕН НЕ НУЖЕН,
;ОБМЕН ПО РЕЗУЛЬТАТУ СРАВНЕНИЯ ПЕРВЫХ ПОЗИЦИЙ
PUZ1:   MVI     A,0FFH;ИНАЧЕ УСТАНОВИТЬ ПРИЗНАК
        STA     FL;   ОБМЕНА
        LDA     PSR;
        MOV     C,A;  И
```

Продолжение таблицы 3

```
        LHLD    BUF1;
        XCHG;           ПОМЕНЯТЬ СТРОКИ
        LHLD    BUF2; МЕСТАМИ.
PO:     MOV     B,M;
        LDAX    D;
        MOV     M,A;
        MOV     A,B;
        STAX    D;
        INX     D;
        INX     H;
        DCR     C;
        JNZ     PO;
        JMP     CORR;
;ПРОДОЛЖЕНИЕ СРАВНЕНИЯ ОСТАЛЬНЫХ ПОЗИЦИЙ
PUZ2:   INX     H;    ПОДГОТОВИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ
        INX     D;    ПОЗИЦИИ СТРОК.
        LDAX    D;
        CPI     0DH;  ЕСЛИ КОНЕЦ СТРОКИ,ТО
        JNZ     RO;
CORR:   LHLD    BUF2; ПОСЛЕДУЮЩУЮ СТРОКУ
        SHLD    BUF1; СДЕЛАТЬ ТЕКУЩЕЙ.
        JMP     NEW1; СОРТИРОВАТЬ.
;ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КОДА СИМВОЛА ДЛЯ СРАВНЕНИЯ
PER:    SUI     60H;  ВЗЯТЬ
        LXI     H,TABL;НОВЫЙ КОД
SUM:    MVI     B,0;  СИМВОЛА.
        MOV     C,A;
        DAD     B;
        RET;
;ПРОВЕРКА КОНЦА СПИСКА
STR2:   LHLD    BUF3; АДРЕС СЛЕДУЮЩЕЙ
        DCX     H;    СТРОКИ СПИСКА
        XCHG;         СРАВНИТЬ
        LHLD    BUF2; С АДРЕСОМ ПОСЛЕДНЕЙ
        MOV     A,H;  "0DH" СТРОКИ
        CMP     D;
        RNZ;
        MOV     A,L;
        CMP     E;
        RET;
;БУКВЫ  РУССКОГО АЛФАВИТА,УПОРЯДОЧЕННЫЕ
;ПО ОТНОШЕНИЮ К КОДУ ASC11
TABL:   DB  1DH,00H,01H,16H; Ю,А,Б,Ц
        DB  04H,05H,14H,03H; Д,Е,Ф,Г
        DB  15H,08H,09H,0AH; Х,И,Й,К
        DB  0BH,0CH,0DH,0EH; Л,М,Н,О
        DB  0FH,1EH,10H,11H; П,Я,Р,С
        DB  12H,13H,06H,02H; Т,У,Ж,В
        DB  1AH,1BH,07H,18H; Ь,Ы,З,Ш
        DB  1CH,19H,17H,1FH; Э,Щ,Ч,DEL
BUF:    DW  2100H;ИСХОДНЫЙ АДРЕС ТЕКСТОВОГО БУФЕРА
BUF1:   DW  0;    АДРЕС НАЧАЛА ТЕКУЩЕЙ СТРОКИ
BUF2:   DW  0;    АДРЕС НАЧАЛА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРОКИ
BUF3:   DW  0;    АДРЕС КОНЦА РАСШИРЕННОГО СПИСКА
PSR:    DB  0;    СЧЕТЧИК "MAX" ЧИСЛА СИМВОЛОВ СТРОКИ
FL:     DB  0;    ФЛАГ ОБМЕНА
        END;
```

⟨+⟩ — А — Я(Z), 0—9
⟨L⟩ — ЛАТ
⟨R⟩ — РУС

В следующей строке на экран будет выведен конечный адрес расширенного списка. Следом за ней — первая строка списка, а еще ниже выводится строка точек, «символизирующая» все доступные позиции, с которых может быть начата сортировка.

Нажатием соответствующей клавиши выбирают вид сортируемого списка: русский (Р) или латинский (L), а клавиши «+» — «направление» сортировки. Далее пользуясь клавишами управления курсором «→», «←», выведенной на экран первой строкой списка и строкой всех доступных позиций устанавливают курсор в нужную позицию и нажимают клавишу «ВК». Появлением над курсором прямоугольника позиция будет «утверждена». Это означает, что код символа в данной позиции строки будет сравниваться с кодом символа, находящегося в такой же позиции следующей строки. При их совпадении будут сравниваться следующие (справа) позиции и далее, вплоть до конца строки. Осталось на вопрос «УВЕРЕН?» ответить «Y» и ждать результатов сортировки — окончание всех операций индицируется звуковым сигналом и выводом на экран начального фрагмента (23 строки) обработанного текста.

Как уже упоминалось выше, в некоторых случаях может понадобиться сдвиг всех строк списка на определенное количество позиций вправо или влево. После выбора в основном меню режима сдвига на экран выводится меню сдвига:

⟨Z⟩ — позиция
⟨ — влево
⟩ — вправо
⟨N⟩ — нумерация

При нажатии клавиши «Z» появляется запрос Z 1...9? и мигающий курсор приглашает к вводу необходимого значения. После задания направления сдвига и подтверждения выбора текст будет сдвинут в соответствующую сторону на заданное число позиций. Если ограничится выбором только направления сдвига, то текст будет по умолчанию сдвинут на пять позиций. После сдвига текст может быть тут же пронумерован (директива ⟨N⟩ находится в меню сдвига), впрочем, это можно сделать и до сдвига текста.

Для желающих разобраться в алгоритме сортировки русскоязычного списка может оказаться полезной табл. 3, а также следующая информация. Начальный адрес текстового буфера 2100H находится в ячейках 0D3FH, 0D40H, адрес верхней границы допустимой области ОЗУ — в ячейках 0CDFH, 0CE0H. В ячейках 815H, 816H — начало области ОЗУ, занимаемое стеком.

В заключение несколько слов необходимо сказать об ограничениях, накладываемых программой на сортируемые списки.

— При расширении и сдвиге вправо на экран выводится конечный адрес ОЗУ, который займет будущий файл. Если он превышает значение 74FFH, выводится сообщение: «МАЛО ПАМЯТИ», операция не проводится.

— Сортировка и расширение не проводятся, если список состоит только из символов «ВК».

— Сдвиг запрещен, если в результате операции может произойти потеря строки, т. е. число позиций в одной из строк может стать меньше 1 или, наоборот, больше 63. В этом случае на экран выводится сообщение: «63⟨*⟨1?»

— Нумерация занимает пять первых позиций в каждой строке. Если строка короче, то нумерация не проводится, а на экран будет выведено: «⟨5*??».

г. Серпухов

М. ОВЕЧКИН



ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ СЕРИЙ 142, К142 и КР142

В последние годы широкое распростраиение получили интегральные стабилизаторы напряжения. Источники питания на их основе отличаются малым числом дополнительных деталей, невысокой стоимостью и хорошими техническими характеристиками. Появилась возможность снабдить каждую плату сложного устройства собственным стабилизатором напряжения (СН), а значит, использовать для его питания общий нестабилизированный источник. Это значительно повысило надежность таких устройств (выход из строя одного СН приводит к отказу только того блока, который к нему подключен), во многом сняло проблему борьбы с наводками на длинные провода питания и импульсными помехами, порожденными переходными процессами в этих цепях. В настоящее время промышленность выпускает широкий ассортимент микросхем серий 142, К142 и КР142. В их состав входят стабилизаторы с регулирующим транзистором, включенным в плюсовой провод выходной цепи, и регулируемым выходным напряжением (142ЕН1—142ЕН4, КР142ЕН1 — КР142ЕН4), то же, но с фиксированным выходным напряжением (142ЕН5, 142ЕН8, 142ЕН9, К142ЕН8, К142ЕН9, КР142ЕН5, КР142ЕН8, КР142ЕН9; далее в тексте — 142ЕН5, 142ЕН8, 142ЕН9), двуполярные с фиксированным выходным напряжением (142ЕН6, К142ЕН6; далее — 142ЕН6), стабилизаторы с регулирующим элементом в минусовом проводе и регулируемым выходным напряжением (142ЕН10, 142ЕН11) и устройство управления ключевым СН (142ЕП1). О применении микросхем серий 142ЕН1—142ЕН4, КР142ЕН1 — КР142ЕН4 журнал уже рассказывал. Предлагаемая вниманию читателей статья знакомит с особенностями использования остальных приборов этой серии.

142ЕН5, 142ЕН8, 142ЕН9

Как известно [Л], эти стабилизаторы идентичны по схеме, каждый из них содержит устройство защиты от замыкания цепи нагрузки. Различаются они только максимальным выходным током и номинальным выходным напряжением, которое имеет одно из следующих значений: 5, 6, 9, 12, 15, 20, 24 и 27 В.

СН, защищенный от повреждения разрядным током конденсаторов. При наличии в выходной цепи СН конденсатора большой емкости иногда необходимо принимать меры по защите микросхемы, то есть по предотвращению разрядки конденсатора через ее цепи. Дело в том, что обычно используемые в цепях питания устройств конденсаторы емкостью до 10 мкФ и более обладают малым внутренним (емкостным) сопротивлением, поэтому при аварийном замыкании той или иной цепи устройства возникает импульс тока, значение которого может достигать десятков ампер. И хотя этот импульс очень кратковременен, его энергии может оказаться достаточно для разрушения микросхемы. Энергия импульса зависит от емкости конденсатора, выходного напряжения и скорости его уменьшения.

Для защиты микросхемы от повреждения в подобных случаях используют диоды. В устройстве, выполненном по схеме на рис. 1, диод VD1 защищает микросхему DA1 от разрядного тока конденсатора С2, а диод VD2 — от разрядного тока конденсатора С3 при замыкании на входе СН.

Выходное напряжение устройства $U_{вых}=U_{вых.ст}+I_{R2}R2$, где $U_{вых.ст}$ — выходное напряжение микросхемы, I_{R2} — ток через резистор R2.

Сопротивлеиие резисторов R1 и R2 рассчитывают по формулам: $R1=U_{вых.ст}/I_{R2}+I_п$; $R2=U_{вых}-U_{вых.ст}/I_{R2}$, где $I_п$ — ток потерь в микросхеме, равный 5...10 мА. Для нормальной работы устройства ток I_{R2} должен быть, как минимум, вдвое больше тока $I_п$. Приняв $I_{R2}=20$ мА, в рассматриваемом случае ($U_{вых}=10$ В, $U_{вых.ст}=5$ В) получаем $R1=5/(0,02+0,01)=333$ Ом, $R2=(10-5)/0,02=250$ Ом. Поскольку выбор сопротивлений этих рези-

91·10·34
89·12·66

сторов из стандартного ряда номиналов приводит к отклонению выходного напряжения от расчетного значения, резистор R2 рекомендуется выбирать подстроечным. Это позволит в определенных пределах регулировать выходное напряжение.

Мощность $P_{рас}$, рассеиваемая микросхемой при максимальной нагрузке, определяют по формуле: $P_{рас}=I_{вых}(U_{вх}-U_{вых})+I_{п}U_{вх}$.

Конденсатор C1 необходим только в том случае, если длина проводов, соединяющих СН с конденсатором фильтра выпрямителя, больше 100 мм; C2 сглаживает переходные процессы, и его рекомендуется устанавливать при наличии длинных соединительных проводов (печатных проводников) и в тех случаях, когда недопустимы броски напряжения и тока в цепи питания нагрузки. Что касается конденсатора C3, то он служит для дополнительного уменьшения пульсаций напряжения на выводе 8 микросхемы DA1.

Наиболее подходят для использования в стабилизаторах танталовые оксидные конденсаторы, обладающие (конечно, при необходимой емкости) малым полным сопротивлением даже на высоких частотах: здесь танталовый конденсатор емкостью 1 мкФ эквивалентен алюминиевому оксидному конденсатору емкостью примерно 25 мкФ.

При соответствующем выборе микросхемы и сопротивления резисторов R1, R2 выходное напряжение может быть более 25 В (в любом случае оно не должно превышать разности $U_{вх\,max}-U_{пд}$, где $U_{пд}$ — минимально допустимое падение напряжения на микросхеме). Емкость конденсаторов C2, C3 — не менее 25 мкФ.

СН со ступенчатым включением (рис. 2). Функции «коммутирующего» элемента в этом устройстве выполняет транзистор VT1. В момент включения питания начинает заряжаться конденсатор C3, поэтому транзистор открыт и шунтирует нижнее плечо делителя R1R2. При этом напряжение на выводе 8 микросхемы DA1 близко к 0 (оно равно напряжению насыщения $U_{КЭнас}$ транзистора VT1), и выходное напряжение СН лишь ненамного превышает напряжение $U_{вых.ст.}$. По мере

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

зарядки конденсатора через резистор R3 транзистор закрывается, напряжение на выводе 8 DA1, а следовательно, и на выходе устройства возрастает, и спустя некоторое время выходное напряжение достигает заданного уровня. Длительность установления выходного напряжения зависит от постоянной времени цепи R3C3.

Назначение конденсаторов C1 и C2 — то же, что и в СН по схеме на рис. 1.

СН с выходным напряжением повышенной стабильности (рис. 3). Как видно из схемы, отличие этого СН от устройства по схеме на рис. 1 (кроме отсутствия защитных диодов и конденсатора C3) заключается в замене резистора R2 стабилитроном VD1. Последний поддерживает более стабильное напряжение на выводе 8 микросхемы DA1 и тем самым дополнительно уменьшает колебания напряжения на нагрузке.

Недостаток устройства — невозможность плавной регулировки выходного напряжения (его можно изменять только подбором стабилитрона VD1).

СН с выходным напряжением, регулируемым от 0. На рис. 4 изображена схема устройства, выходное напряжение которого можно регулировать от 0 до 10 В. Требуемое значение устанавливают переменным резистором R2. При установке его движка в нижнее (по схеме) положение (резистор полностью выведен из цепи) напряжение на выводе 8 DA1 имеет отрицательную полярность и равно разности $U_{VD1}-U_{вых.ст}$ (U_{VD1} — напряжение стабилизации стабилитрона VD1), поэтому выходное напряжение СН равно 0. По мере перемещения движка этого резистора вверх отрицательное напряжение на выводе 8 уменьшается и при некотором его сопротивлении становится равным напряжению $U_{вых.ст}$. При дальнейшем увеличении сопротивления резистора выходное напряжение СН возрастает от 0 до максимального значения.

СН с внешними регулирующими транзисторами. Микросхемы 142ЕН5, 142ЕН8, 142ЕН9 в зависимости от типа могут отдавать в нагрузку ток до 1,5...3 А. Однако эксплуатация их с предельным током нагрузки нежелательна, так как требует применения эффективных теплоотводов (допустимая рабочая температура кристалла ниже, чем у большинства мощных транзисторов). Облегчить режим работы микросхемы в подобных случаях можно, под-

ключив к ней внешний регулирующий транзистор.

Принципиальная схема базового варианта СН с внешним регулирующим транзистором показана на рис. 5. При токе нагрузки до 180...190 мА падение напряжения на резисторе R1 невелико, и устройство работает так же, как и без транзистора. При бо́льшем токе это падение напряжения достигает 0,6...0,7 В, и транзистор VT1 начинает открываться, ограничивая тем самым дальнейшее увеличение тока через микросхему DA1. Она поддерживает выходное напряжение на заданном уровне, как и в типовом включении: при повышении входного напряжения снижается входной ток, а следовательно, и напряжение управляющего сигнала на эмиттерном переходе транзистора VT1, и наоборот.

Применяя такой СН, следует иметь в виду, что минимальная разность напряжений $U_{вх}$ и $U_{вых}$ должна быть равна сумме минимального падения напряжения на используемой микросхеме и напряжения $U_{ЭБ}$ регулирующего транзистора. Необходимо также позаботиться об ограничении тока через этот транзистор, так как при замыкании в нагрузке он может превысить ток через микросхему в число раз, равное статическому коэффициенту передачи тока $h_{21Э}$, и достичь 20 А и даже более. Такого тока в большинстве случаев достаточно для вывода из строя не только регулирующего транзистора, но и нагрузки.

Схемы возможных вариантов СН с ограничением тока через регулирующий транзистор показаны на рис. 6—8. В первом из них (рис. 6) эта задача решается включением параллельно эмиттерному переходу транзистора VT1 двух соединенных последовательно диодов VD1, VD2, которые открываются, если ток нагрузки превышает 7 А. С . продолжает работать и при некото ом дальнейшем увеличении тока, но как только он достигает 8 А, срабатывает система защиты микросхемы от перегрузки.

Недостаток рассмотренного варианта — сильная зависимость тока срабатывания системы защиты от параметров транзистора и диодов, (ее можно значительно ослабить, если обеспечить тепловой контакт между корпусами этих элементов).

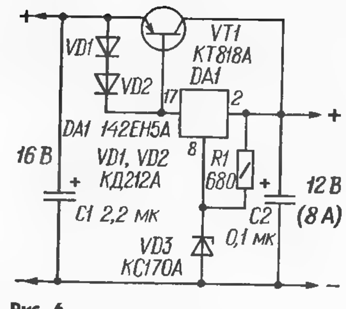


Рис. 6

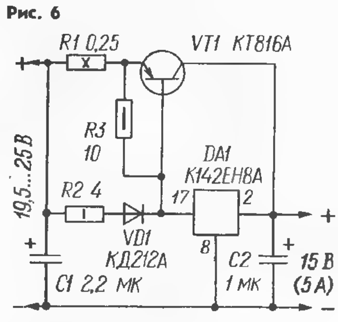


Рис. 7

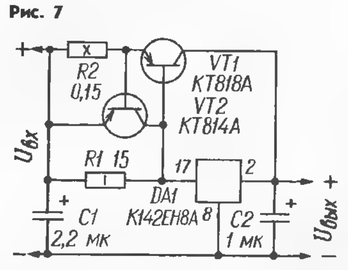


Рис. 8

Значительно меньше этот недостаток проявляется в СН по схеме на рис. 7. Если исходить из того, что напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT1 и пр мое напряжение диода VD1 примерно одинаковы, то распределение тока ме ду микросхемой DA1 и регулирующим транзистором зависит от отношения значений сопротивления резисторов R2 и R1. При малом выходном токе падение напряжения на резисторе R2 и диоде VD1 мало, поэтому транзистор VT1 закрыт и работает только микросхема. По мере увеличения выходного тока это падение напряжения возрастает, и когда оно достигает 0,6...0,7 В, транзистор начинает открываться, и все бо́льшая часть тока начинает течь через него. При этом микросхема поддерживает выходное напряжение на уровне, определяемом ее типом: при увеличении напряжения ее регулирующий элемент закрывается, снижая тем самым протекающий через нее ток, и падение напряжения на цепи R2VD2 уменьшается. В результате падение напряжения на регулирующем транзисторе VT1 возрастает и выходное напряжение понижается. Если же напряжение на выходе СН увеличивается, процесс регулирования протекает в противоположном направлении.

Введение в эмиттерную цепь транзистора VT1 резистора R1, повышающего устойчивость работы СН (он предотвращает его самовозбуждение) требует увеличения входного напряжения. В то же время, чем больше сопротивление этого резистора, тем меньше ток срабатывания по перегрузке зависит от параметров транзистора VT1 и диода VD1. Однако с увеличением сопротивления резистора возрастает рассеиваемая на нем мощность, в результате чего снижается КПД и ухудшается тепловой режим устройства.

В СН по схеме на рис. 8 транзистор VT1 также выполняет функции регулирующего элемента. Сопротивление резистора R1 выбирают таким образом, чтобы он открывался при токе нагрузки около 100 мА. Транзистор VT2 реагирует на изменение (под действием тока нагрузки) падения напряжения на резисторе R2 и открывается, когда оно достигает 0,6...0,7 В, защищая тем самым регулирующий транзистор VT1.

Элементы этого СН рассчитывают и выбирают следующим образом. Предположим, необходим СН с выходным напряжением $U_{вых}=5$ В при токе нагрузки $I_{вых}=5$ А. Входное напряжение $U_{вх}=15$ В. Микросхема 142ЕН5В ($I_{вых\,max}=2$ А). Сначала выбирают транзистор VT1, способный при замыкании выходной цепи рассеять мощность $P_{рас}=U_{вх}I_{вых\,max}=15\cdot5=75$ Вт. С учетом некоторого запаса для повышения надежности желательно выбрать транзистор с $P_{рас}=90...100$ Вт. Его статический коэффициент передачи тока $h_{21Э}$ при токе коллектора $I_К=5$ А должен быть не менее 10. Этим требованиям в полной мере отвечает транзистор КТ818АМ: его $P_{рас}=100$ Вт, $h_{21Э}=15$ при токе $I_К=5$ А, $I_{К_{max}}=15$ А, ток базы $I_Б=I_К/h_{21Э}=0,33$ А, $U_{БЭ}=0,9$ В при токе $I_К=5$ А.

Ток $I_{вых}$ микросхемы

142ЕН5В выбирают с таким избытком, чтобы он перекрывал возможные отклонения параметров элементов и напряжения $U_{БЭVT1}$. Если этот запас взять равным 20 %, то ток $I_{вых}$ будет равен $1{,}2I_{БVT1}$, а ток через резистор R1 $I_{R1}=0{,}2I_{Б\,VT1}$. Поэтому сопротивление резистора $R1=U_{БЭ\,VT1}/0{,}2I_{Б\,VT1}=13{,}4$ Ом. Сопротивление резистора R2 рассчитывают по формуле $R2=U_{БЭ\,VT2\,откр}/I_{вых}=0{,}14$ Ом, где напряжение открывания транзистора $U_{БЭ\,VT2\,откр}=0{,}7$ В.

Транзистор VT2 выбирают из условий $I_{К\,VT2}>I_{Б\,VT1}$ и $P_{рас}=U_{вх}I_{Б\,VT1}=15\cdot 0{,}33=5$ Вт. Этим требованиям отвечает транзистор КТ814А.

У рассматриваемого устройства два недостатка. Во-первых, довольно большая рассеиваемая мощность (при максимальном токе входное напряжение должно превосходить выходное на величину, равную сумме минимального падения напряжения на микросхеме и значений напряжения на эмиттерном переходе транзисторов VT1 и VT2). Во-вторых, очень жесткие требования к регулирующему транзистору, который должен выдерживать максимальный ток стабилизатора при большом напряжении $U_{КЭ}$.

Мощный СН можно выполнить по схеме на рис. 9. Представленный вариант обеспечивает выходное напряжение в пределах 5...30 В при токе нагрузки до 5 А. Кроме микросхемы DA1 и регулирующего транзистора VT1, он содержит измерительный мост, образованный резисторами R2 — R5, R7, и компаратор на ОУ DA2. Особенность моста в том, что через входящий в него резистор R7 протекает бóльшая часть тока нагрузки. Требуемое выходное напряжение устанавливают подстроечным резистором R6, значение тока (в данном случае 5 А), при превышении которого СН становится стабилизатором тока,— резистором R2.

При токе нагрузки, меньшем 5 А, падение напряжения на резисторе R7 таково, что входное напряжение ОУ DA2 больше 0, поэтому его выходное напряжение положительно, диод VD1 закрыт и компаратор не оказывает на работу СН никакого влияния. Увеличение тока нагрузки до 5 А и соответствующее повышение падения напряжения на резисторе R7 приводят к тому, что входное напряжение ОУ DA2 вначале уменьшается до 0, а затем меняет знак. В результате его выходное напряжение также становится отрицательным, диод VD1 и светодиод HL1 открываются и на-

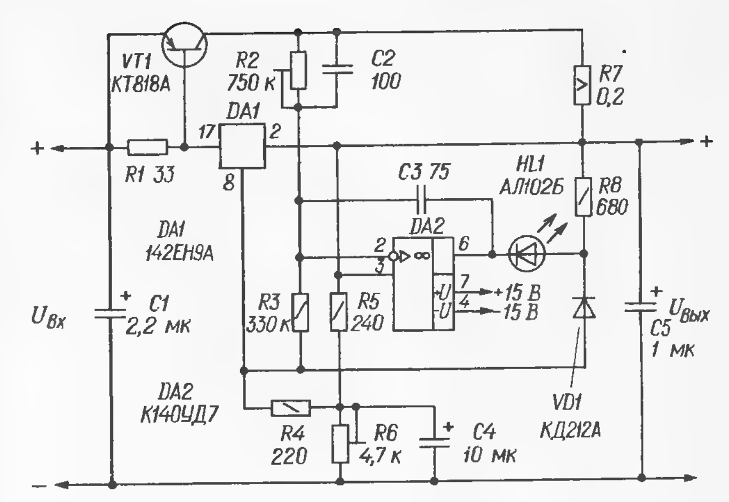


Рис. 9

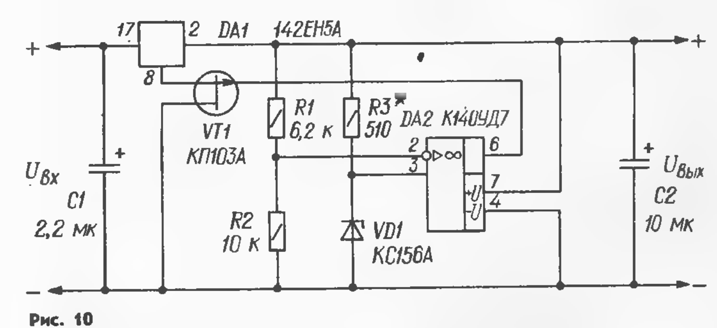


Рис. 10

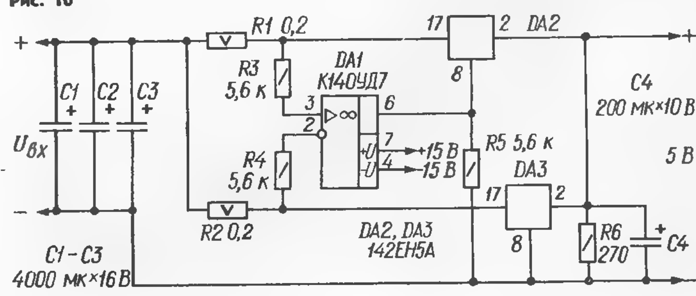


Рис. 11

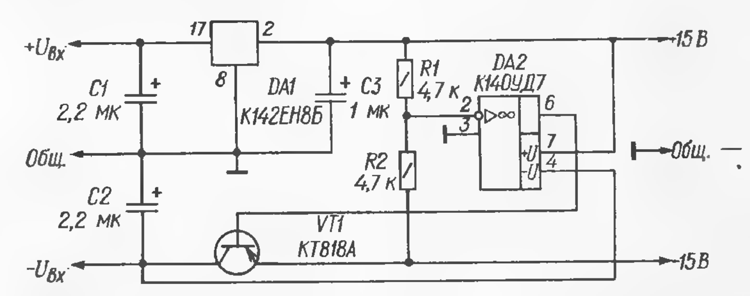


Рис. 12

пряжение на выводе 8 микросхемы DA1 устанавливается на уровне, соответствующем току нагрузки 5 А. Свечение светодиода HL1 сигнализирует о том, что устройство перешло в режим стабилизации тока. Колебания сопротивления нагрузки теперь вызывают только изменение выходного напряжения, ток же нагрузки остается неизменным — 5 А.

При восстановлении номинальной нагрузки выходное напряжение возрастает до заданного значения. Дальнейшее уменьшение выходного тока приводит к тому, что входное, а за ним и выходное напряжения ОУ DA2 вновь становятся положительными, диод VD1 закрывается и устройство возвращается в режим стабилизации напряжения.

Вместо К140УД7 в описанном СН (как, впрочем, и во всех последующих), можно использовать ОУ К140УД6, К153УД6, К157УД2 и т. п.

СН с высоким коэффициентом стабилизации. Устройство, выполненное по схеме на рис. 10, обеспечивает коэффициент нестабильности напряжения менее 0,001 % в широком интервале температуры и тока наг узки. Повышение точности поддержания выходного напряжения достигнуто введением цепи отрицательной обратной связи, состоящей из измерительного моста R1—R3VD1, ОУ DA2 и полевого транзистора VT1. Таким образом, напряжение на выводе 8 микросхемы DA1 здесь определяется напряжением стабилизации U_{VD1} стабилитрона VD1 и напряжением рассогласования моста, усиленным ОУ DA2. Выходное напряжение $U_{вых} = U_{вых.ст} + U_{VD1}$.

Ток через стабилитрон VD1 устанавливают подбором резистора R3. Его сопротивление должно быть таким, чтобы обеспечивался минимальный температурный дрейф напряжения стабилизации.

СН с параллельно включенными микросхемами. Увеличения выходного тока можно добиться не только введением внешнего регулирующего транзистора, но и параллельным соединением микросхем. Например, включив две 142ЕН5А, как показано на рис. 11, можно получить выходной ток до 6 А. Здесь ОУ DA1 сравнивает падения напряжения на резисторах R1 и

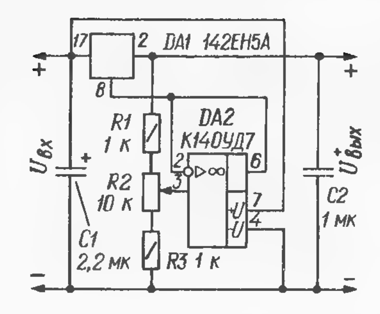


Рис. 13

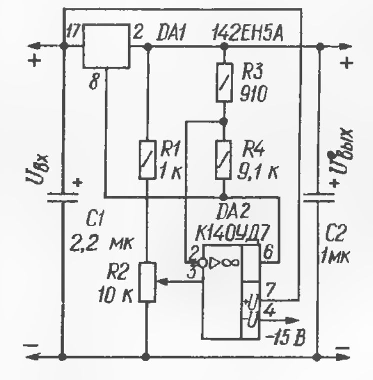


Рис. 14

R2. Его выходное напряжение так воздействует на микросхему DA2, что текущий через нее ток оказывается в точности равным току через DA3. Для предотвращения нежелательного повышения выходного напряжения в отсутствие нагрузки выход устройства нагружен резистором R6.

Следует отметить, что при максимальном токе нагрузки на резисторах R1 и R2 рассеивается мощность более 2 Вт, поэтому использовать такой СН целесообразно лишь в тех случаях, если нагрузку нельзя разделить на две части (например, на две группы микросхем) с потребляемым током до 3 А и питать каждую из них от отдельного СН.

Двуполярный СН на основе однополярной микросхемы можно выполнить по схеме, изображенной на рис. 12. Как видно, микросхема DA1 включена по типовой схеме в плюсовое плечо СН. Минусовое плечо содержит делитель напряжения из резисторов одинакового сопротивления R1, R2, инвертирующий усилитель на ОУ DA2 и регулирующий транзистор VT1. ОУ сравнивает выходное напряжение плеч по абсолютной величине, усиливает сигнал ошибки и подает его в цепь базы транзистора VT1. Если напряжение минусового плеча по какой-либо причине становится меньше, чем плюсового (по абсолютной величине), напряжение на инвертирующем входе ОУ DA1 становится больше 0, и его выходное напряжение понижается, открывая регулирующий транзистор VT1 в большей мере и, тем самым, компенсируя снижение напряжения минусового плеча. Если же это напряжение, наоборот, возрастает, процесс протекает в противоположном направлении и равенство выходных напряжений также восстанавливается.

СН с регулируемым выходным напряжением можно собрать по схеме на рис. 13. Здесь ОУ DA2 выполняет функции повторителя напряжения, снимаемого с движка переменного резистора R2. ОУ питается нестабилизированным напряжением, но на его выходной сигнал это практически не влияет, так как напряжение смещения нуля не превышает нескольких милливольт. Благодаря большому входному сопротивлению ОУ становится возможным увеличить сопротивление делителя R1R2 в десятки раз (по сравнению с СН с типовым включением микросхемы DA1) и, тем самым, значительно уменьшить потребляемый им ток.

Введение в цепь обратной связи СН усилителя на ОУ DA2 (рис. 14) позволяет снизить коэффициенты нестабильности K_U и K_I. Коэффициент усиления усилителя определяется сопротивлением резисторов делителя R3R4 и при указанных на схеме номиналах равен 10. Требуемое выходное напряжение устанавливают переменным резистором R2.

(Продолжение следует)

А. ЩЕРБИНА, С. БЛАГИЙ, В. ИВАНОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Щербина А., Благий С. Микросхемные стабилизаторы серий 142, К142, КР142. – Радио, 1990, № 8, с. 89, 90; № 9, с. 73, 74.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРМАННЫХ КВ РАДИОПРИЕМНИКОВ НА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМАХ

В последнее время во Всесоюзный научно-исследовательский институт радиовещательного приема и акустики им. А. С. Попова обращаются разработчики и радиолюбители с рядом вопросов, касающихся особенностей эксплуатации карманных радиоприемников на интегральных микросхемах. Их, в частности, интересует, какие источники питания желательно использовать в таких радиоприемниках, поскольку микросхемы потребляют сравнительно большой ток; какое сочетание питающих устройств и аккумуляторов более всего подходит для приемников с КВ диапазонами в переносном и стационарном режимах.

Некоторых интересуют возможности повышения чувствительности карманных супергетеродинных радиоприемников в диапазоне КВ при приеме радиостанций, удаленных на тысячи и даже десятки тысяч километров от места приема. Просят также рассказать, какие существуют способы устройства заземления при приеме дальних станций.

Ответить на эти вопросы мы постараемся на примере анализа работы одного из первых карманных супергетеродинных радиоприемников «Невский-402», в котором используется интегральная микросхема К174ХА2.

Зарубежные аналоги этой микросхемы — TCA-440 и A-244 — германского производства широко применяются как в переносной, так и в стационарной аппаратуре [1].

Указанные микросхемы потребляют сравнительно большой (≈16 мА) ток, что приводит к довольно быстрому разряду источников питания (батарей «Крона» и «Корунд»). В то же время отечественная промышленность серийно выпускает питающие устройства (зарядно-питающие блоки) ПУ-1, ПУ-1М [2], которые могут быть использованы для питания карманных радиоприемников или заряда аккумуляторных батарей 7Д-0,1; 7Д-0,115У; 7Д-0,125Д.

Таким образом, в стационарном режиме радиоприемник «Невский-402» можно подключить к питающим устройствам ПУ-1, ПУ-1М непосредственно или через специально изготовленный удлинитель с применением разъемов от батареи «Крона». Его схема показана на рис. 1. Устройства ПУ-1 или ПУ-1М (рис. 2) должны быть установлены в режим «Радио».

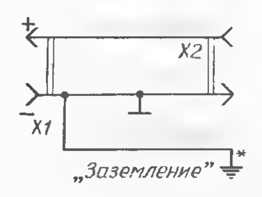


Рис. 1

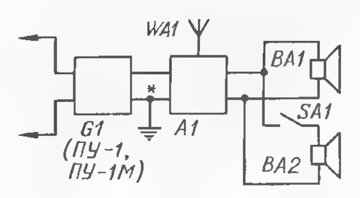


Рис. 2

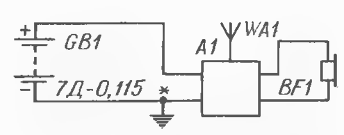


Рис. 3

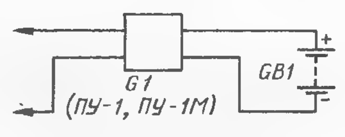


Рис. 4

В переносном режиме карманные радиоприемники могут питаться от аккумуляторных батарей (рис. 3) 7Д-0,125Д (7Д-0,115УП; 7Д-0,1), допускающих не менее 150 циклов «заряд-разряд» [2]. Желательно иметь две таких батареи. Одну подключить к приемнику, а другую оставить в запасе (в заряженном состоянии).

После разряда аккумуляторной батареи она подключается к питающему устройству ПУ-1 (ПУ-1М), которое устанавливается в режим «Заряд» (рис. 4).

При приеме радиостанций в КВ диапазоне в радиоприемнике «Невский-402» обычно используется телескопическая антенна. Однако, чтобы улучшить прием, применяют магнитную антенну с магнитопроводом из феррита 150ВЧ [2]. В стационарном режиме этого можно добиться и за счет лучшего заземления*.

* Заземление радиоприемника при работе от сети безопасно только в том случае, если в питающем устройстве имеется сетевой трансформатор (в ПУ-1 и ПУ-1М он есть).

Функции заземления, особенно в походных условиях, с успехом выполнит вода в реках, озерах и прудах. Для этого к концу заземляющего провода следует припаять зажим типа «крокодил» и латунную шайбу размерами с двухкопеечную монету (можно и больше). Все это опустить в воду и таким образом обеспечить надежное заземление.

К идеальным заземлителям относятся также водопроводные трубы, краны холодной воды; провод заземления следует надежно соединить с ними с помощью хомутика.

Если гнездо «Заземление» отсутствует, а это имеет место в нашем случае, то для улучшения качества приема желательно присоединить к минусовому гнезду минусовый провод источника питания или удлинитель (дополнительный желтый провод). Другой конец дополнительного провода присоединить к зажиму типа «крокодил» и заземляющему лепестку (латунной шайбе) одновременно (см. рис. 1).

Радиоприемник «Невский-402» снабжен гнездом для подключения дополнительного громкоговорителя, в качестве которого при питании приемника от сети переменного тока и ПУ-1 или ПУ-1М используют головку прямого излучения 0,25ГД-1 или ей подобные, а при питании от аккумуляторной батареи — малогабаритные телефоны ТМ-2В, ТМ-6М или аналогичные.

Для подключения громкоговорителя пригоден штеккер Ш2П.

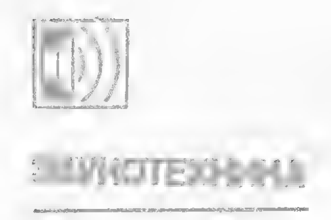
А. КОЗУНЕНКО,
Е. НИКОЛЬСКИЙ

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

1. **Е. Никольский.** Электронная настройка и электронное переключение диапазонов на ДВ, СВ, КВ. Техника средств связи. Техника радиовещания.— М.: 1978, № 1.

2. **И. Белов, В. Белов.** Справочник по бытовой приемно-усилительной радиоаппаратуре.— М.:Радио и связь, 1984.



Режим В в усилителях мощности ЗЧ

92·1·74
92·2·72

Двухтактные транзисторные усилители мощности ЗЧ, работающие в режиме В, обладают такими достоинствами, как высокий КПД, большая выходная мощность, высокая температурная стабильность [1, 2]. Однако их широкому применению в высококачественных звуковоспроизводящих устройствах мешает один существенный недостаток. Как известно, отличительной особенностью работы таких усилителей является отсутствие начального смещения на базах транзисторов выходного каскада. Ток покоя этих транзисторов практически равен нулю, что обеспечивает высокую температурную стабильность каскада, но из-за кривизны начального участка входной характеристики транзисторов в выходном сигнале появляются характерные нелинейные искажения типа «ступенька», а сигналы малого уровня вообще не усиливаются.

С точки зрения автора, эти искажения возникают из-за неправильного использования транзистора как усилительного прибора. Дело в том, что транзистор является усилителем тока, а его заставляют выполнять несвойственные ему функции усилителя напряжения.

В усилителях напряжения сигнал на транзистор подается от источника с малым внутренним сопротивлением, т. е. от генератора напряжения. В результате все напряжение сигнала падает на входном сопротивлении транзистора и ток его базы целиком определяется величиной входного сопротивления. А поскольку эта величина на начальном участке входной характеристики очень велика, ток базы чрезвычайно мал. Только тогда; когда величина входного сигнала превысит порог открывания транзистора (примерно 0,6 В для кремниевых транзисторов) и входное сопротивление уменьшится до единиц кОм или меньше, ток в цепи базы начинает увеличиваться.

В усилителях тока сигнал на транзистор подается от источника с большим внутренним сопротивлением, т. е. от генератора тока. В этом случае ток в цепи базы транзистора мало зависит от входного сопротивления и определяется в основном внутренним сопротивлением источника тока. Кривая зависимости тока коллектора от тока базы проходит через начало координат и на начальном участке почти линейна.

Об этом в свое время много писали [3, 4, 5]. Однако последователей у этих авторов оказалось немного. Единственный усилитель ЗЧ, в котором используется принцип токового управления, был описан в журнале «Радио» К. Качуриным [2]. К сожалению, он не лишен недостатков, главный из которых тот, что токовый принцип управления транзисторами не выдержан до конца.

Исходя из изложенных соображений, автором статьи были разработаны усилители мощности ЗЧ класса В. Первый из них (рис. 1) содержит три каскада: входной (VT1 и VT2), предвы-

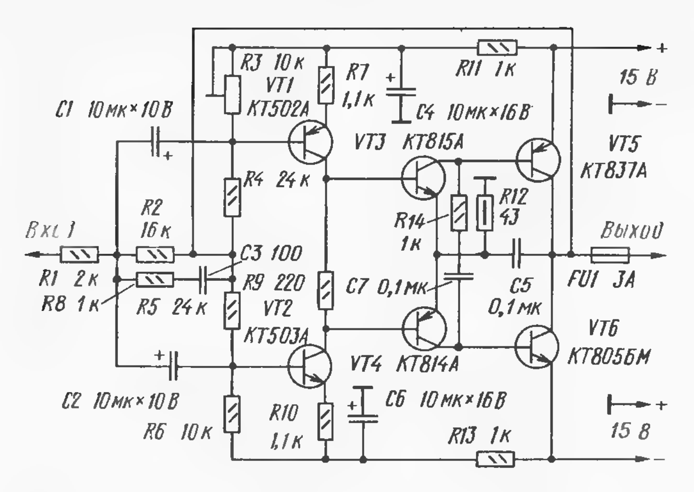


Рис. 1

ходной (VT3 и VT4) и выходной (VT5 и VT6). Транзисторы входного каскада включены по схеме с динамической нагрузкой. Коллекторной нагрузкой транзистора VT1 служит внутреннее сопротивление транзистора VT2, а коллекторной нагрузкой транзистора VT2 — внутреннее сопротивление транзистора VT1. Внутренние сопротивления этих транзисторов достаточно велики, так как транзисторы включены по схеме с ОЭ и охвачены местной ООС по току, создаваемой резисторами в цепи эмиттеров. В результате, несмотря на то что выходы каскадов на транзисторах VT1 и VT2 по переменному току включены параллельно и шунтируют друг друга, выходное сопротивление первого каскада достигает большой величины — около 0,5 МОм — и приращения коллекторных токов транзисторов VT1 и VT2, вызванные воздействием входного сигнала, практически полностью уходят в базовые цепи транзисторов VT3 и VT4 в зависимости от знака приращения.

Транзисторы предвыходного каскада VT3 и VT4 также включены по схеме с ОЭ, охвачены ООС по току (резистор R12) и имеют большие внутренние сопротивления. Следовательно, для выходных транзисторов VT5 и VT6 они являются источниками тока. Усиленный транзисторами VT3 и VT4 ток полностью уходит в базовые цепи транзисторов VT5 и VT6 и усиливается ими. Причем положительный полупериод сигнала усиливается транзисторами VT1, VT3, VT5, отрицательный — VT2, VT4, VT6. На нагрузочном сопротивлении усиленные сигналы складываются, и на нем выделяется напряжение, пропорциональное коллекторным токам транзисторов VT5 и VT6. Таким образом, конечным результатом работы усилителя является усиление напряжения, хотя все транзисторы усиливают токи.

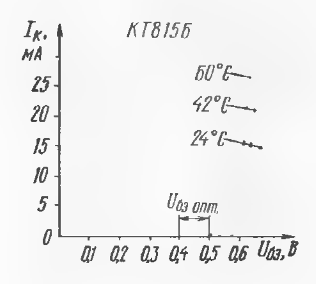


Рис. 2

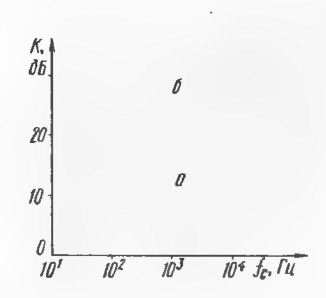


Рис. 3

Постоянные смещения на базах транзисторов VT1 и VT2 создаются с помощью резисторного делителя R3 — R6. Подстроечным резистором R3 потенциал их коллекторов приравнивается к потенциалу средней точки источников питания, которая может быть соединена с корпусом усилителя. С коллекторов транзисторов VT5 и VT6 напряжение выходного сигнала в противофазе подается на среднюю точку резисторного делителя R3 — R6, а через резистор R2 и конденсаторы C1 и C2 — на базы транзисторов VT1 и VT2. Так осуществляется ООС. Конденсатор C5 и цепочка R8C3 корректируют частотную характеристику усилителя и предотвращают его самовозбуждение на высших звуковых частотах.

Резистор R12 в цепи эмиттеров транзисторов VT3 и VT4 ограничивает максимальный коллекторный ток транзисторов VT5 и VT6 и, таким образом, определяет максимальную выходную мощность усилителя, а также предохраняет выходные транзисторы от пробоя при коротком замыкании в нагрузке. Сопротивление резистора R12 можно подобрать таким образом, чтобы выходная мощность усилителя не превышала номинальную, тогда усилитель будет вообще нечувствителен к коротким замыканиям на выходе. Но при этом импульсные сигналы большой амплитуды, всегда присутствующие, например, в музыкальном сигнвле, будут обрезаться. Чтобы этого не происходило, резистор выбран с таким расчетом, чтобы коллекторный ток выходных транзисторов слегка превышал величину, необходимую для получения максимальной мощности. В этом случае усилитель может выдержать короткое замыкание в течение непродолжительного времени, достаточного для перегорания плавкого предохранителя FU1, который включен последовательно с нагрузкой. Цепь R14C7 уменьшает коммутационные искажения [6].

На базы транзисторов VT3 и VT4 подано небольшое постоянное смещение 0,8...1 В (по 0,4...0,5 В на каждый транзистор). Оно недостаточно для того, чтобы открыть транзисторы, но значительно снижает порог их открывания напряжением сигнала. Смещение выбрано экспериментально с таким расчетом, чтобы при температу-

ре транзисторов до 60 °С они еще были бы практически закрыты (рис. 2). Фактически транзисторы VT3 и VT4 нагреваются до значительно меньших температур, так как не имеют теплового контакта с выходными транзисторами и размещаются на отдельных теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности около 40 см^2 каждый. Выходные транзисторы установлены на одном теплоотводе с площадью охлаждающей поверхности 300 см^2. Максимальная выходная мощность, выделяемая на нагрузке 4 Ома при напряжении питания ±15 В, равна 15 Вт. АЧХ усилителя приведена на рис. 3, а. Коэффициент усиления равен 3,3. Входное сопротивление — 2 кОм. Искажения типа «ступенька» в выходном сигнале усилителя отсутствует полностью, о чем свидетельствует его амплитудная характеристика, показанная на рис. 4.

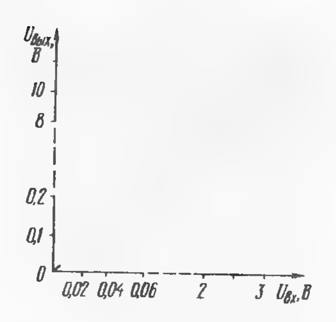


Рис. 4

На рис. 5 представлена схема усилителя, в котором использован операционный усилитель (ОУ). Усилитель также работает в режиме В, поскольку начальное смещение на базах транзисторов выходного класса отсутствует и их токи покоя равны нулю. Выходные транзисторы управляются коллекторными токами транзисторов VT1 и VT2, которые так же, как и в рассмотренном выше усилителе, включены по схеме ОЭ с резистором в цепи эмиттера и имеют большое выходное сопротивление. Все сказанное выше о работе выходного каскада усилителя, представленного на рис. 1, справедливо и для усилителя, показанного на рис. 5.

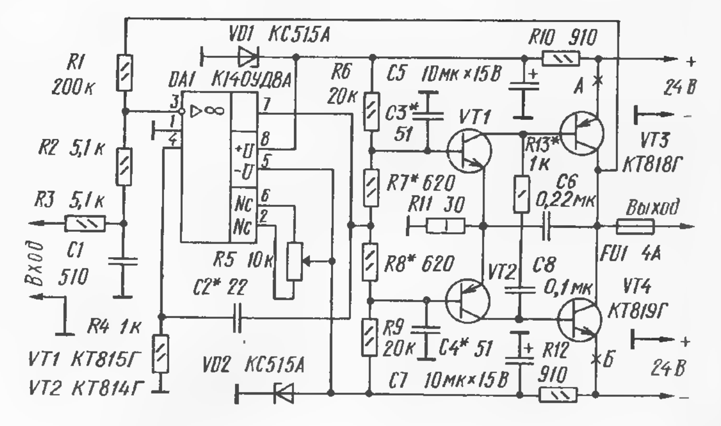


Рис. 5

Использование ОУ дает новые возможности для улучшения работы усилителя. Так, например, большой коэффициент усиления ОУ позволяет увеличить глубину ООС. Появляется возможность относительно просто ввести положительную обратную связь (ПОС) нужной глубины, что улучшает переходную характеристику усилителя. ПОС реализуется с помощью цепи C2R4, связывающей выход ОУ с неинвертирующим входом. Можно существенно увеличить выходную мощность. Дело в том, что в рассмотренном выше усилителе (рис. 1) усиление сигнала при увеличении выходной мощности снижается, так как при больших коллекторных токах коэффициент передачи транзисторов, как известно, заметно падает. Вследствие этого уменьшается глубина ООС и ухудшаются качественные показатели усилителя. В рассматриваемом усилителе (рис. 5) глубина ООС не зависит от выходной мощности и обеспечивается ОУ.

На первый взгляд, может показаться, что использование ОУ само по себе гарантирует нужные качественные показатели усилителя за счет очень глубокой ООС. Однако это не так. Во-первых, глубину ООС нельзя увеличивать беспредельно, так как одновременно с увеличением ООС снижается устойчивость усилителя. В усилителях со стандартным включением ОУ глубина ООС обычно не превышает 60 дБ. В высококачественных усилителях для того, чтобы уменьшить динамические искажения и не нарушить устойчивость усилителя с расширением полосы рабочих частот, глубину ООС уменьшают до 20...30 дБ [6]. Во-вторых, даже при наличии глубокой ООС снизить искажения до любого желаемого уровня не удастся. Теоретически в усилителе, охваченном ООС, нелинейные искажения уменьшаются в А раз, где А — коэффициент обратной связи. Однако это утверждение справедливо только при условии, что исходный усилитель имеет небольшие собственные искажения, менее 5 %. В транзисторных усилителях это условие выполняется редко, особенно когда выходной каскад работает в режиме В. Поэтому степень уменьшения нелинейных искажений может быть во много раз меньше коэффициента обратной связи [6]. Более того, могут появиться новые искажения.

По определению, напряжение на базах выходных транзисторов усилителя, работающего в режиме В, в отсутствие входного сигнала равно нулю. Кремниевый транзистор откроется только тогда, когда напряжение на его базе возрастет от нуля до 0,6...0,7 В. На это требуется какое-то время, в течение которого выходное напряжение усилителя будет равно нулю, даже если входной сигнал растет. Выходной сигнал искажается, на нем появляется горизонтальный участок. Но, если выходное напряжение равно нулю, то равно нулю и напряжение обратной связи, то есть обратная связь не действует. ОУ развивает полное усиление, и на его выходе появляется импульс напряжения с амплитудой, близкой к напряжению питания ОУ. Этот импульс подается на тран-

зистор предвыходного каскада и переводит его в состояние насыщения. Рост напряжения на базе выходного транзистора ускоряется, и время, требуемое для его открытия, уменьшается, но не может стать равным нулю, поэтому ступенька сохраняется. Как только выходной транзистор откроется, на его выходе появится импульсный выброс напряжения, так как ООС еще не действует. ОУ не может сработать мгновенно, поскольку требуется некоторое время, пока сигнал ООС пройдет от его входа до выхода (время задержки). Когда же управляющий сигнал появится на выходе ОУ и поступит на базу предвыходного транзистора, пройдет еще некоторое время, пока транзистор выйдет из состояния насыщения. Это время значительно больше, чем время, необходимое для насыщения транзистора, и оно прибавляется к времени задержки.

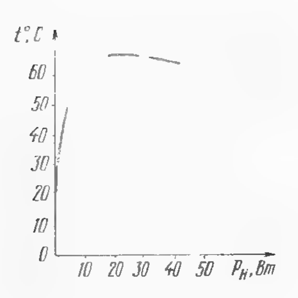


Рис. 6

В результате описанных процессов на выходном напряжении усилителя, в месте перехода синусоиды через ноль, появляется небольшой горизонтальный участок, а за ним следует импульсный всплеск. Их можно хорошо рассмотреть на экране осциллографа. Описанные искажения растут с ростом частоты усиливаемого сигнала. Избежать этих искажений можно, подав на базы выходных транзисторов начальное смещение, но усилитель в этом случае уже будет работать не в режиме В, а в режиме А или АВ.

Использование токового управления выходным каскадом без начального смещения дает возможность решить эту задачу. Оно позволяет снизить собственные искажения исходного усилителя до такой величины, при которой применение ОУ приобретает смысл и становится необходимым. ОУ включен по схеме инвертирующего усилителя, обладающей хорошей устойчивостью. Усилитель охвачен общей параллельной ООС.

Основные технические характеристики усилителя (рис. 5)

Выходная мощность в диапазоне частот 20...20 000 Гц на нагрузке сопротивлением 4 Ом, Вт:	
номинальная	40
максимальная	60
Коэффициент усиления, дБ	26
Входное напряжение, В	0,75
Входное сопротивление, кОм	10
Скорость нарастания выходного напряжения (без входного фильтра), В/мкс, не менее	12
Величина выброса на переходной характеристике, %, не более	5
Коэффициент нелинейных искажений при номинальной мощности, %, не более, на частоте, кГц:	
1	0,08
20	0,17
Относительный уровень фона, дБ	80
Относительный уровень внутреннего шума, дБ, не хуже	–86

АЧХ усилителя показана на рис. 3, б. Коэффициент нелинейных искажений измерен с помощью приставки, описанной в [7].

Выходные транзисторы размещены на одном теплоотводе с площадью охлаждающей поверхности 600 см^2. На рис. 6 изображена зависимость температуры теплоотвода от выходной мощности. Транзисторы VT1 и VT3 размещены на отдельных теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности по 60 см^2 каждый.

Немаловажным достоинством обоих усилителей является то, что постоянное напряжение на их выходах устойчиво поддерживается на нулевом уровне (с точностью до единиц мВ) за счет сильной ООС по постоянному току. Усилители рассчитаны на питание от стабилизированных источников, однако их можно питать и нестабилизированным напряжением. В этом случае придется повысить напряжение питания и увеличить площадь теплоотвода для выходных транзисторов.

Налаживание усилителей сводится к подбору напряжения между базами транзисторов предвыходного каскада до значений, указанных на рис. 2. Практически это делается путем подбора резисторов R9 (рис. 1) и R7, R8 (рис. 5). Затем резисторами R3 (рис. 1) и R5 (рис. 5) устанавливают нулевое напряжение на выходе усилителей. После этого нужно подключить к выходу усилителя нагрузку и подобрать резисторы R8 и R14 (рис. 1) и R4 и R13 (рис. 5) по минимуму искажений на частоте 20 кГц.

Транзисторы подбора не требуют. При подключении реальной нагрузки может потребоваться подбор корректирующих конденсаторов С3 и С5 (рис. 1) и С6 (рис. 5).

Вместо ОУ К140УД8А можно использовать ОУ того же типа с любым индексом, а также К574УД1 и К544УД2. Стабилитроны КС515А можно заменить двумя последовательно включенными стабилитронами Д814А. Конденсаторы и резисторы — любые.

М. ДОРОФЕЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Я. Будинский.** Усилители низкой частоты на транзисторах.— М.: Энергия, 1963.
2. **К. Качурин.** Токовое управление оконечным каскадом усилителей НЧ.— Радио, 1967, № 9, с. 32, 33.
3. **В. Демьянов.** Широкополосные усилители на триодах.— Радио, 1966, № 10, с. 50—53.
4. **В. Демьянов, И. Акулиничев.** Резонансные усилители на лампах и транзисторах.— М.: Энергия, 1970.
5. **С. Бирюков.** Усилители мощности низкой частоты. Авторское свидетельство СССР № 315267, класс Н03F3/18.— Бюллетень «Открытия, изобретения, товарные знаки», 1971, № 28.
6. **А. Майоров.** Динамические искажения в транзисторных усилителях НЧ.— Радио, 1976, № 4, с. 41, 42.
7. **М. Дорофеев.** Приставки для измерения коэффициента гармоник.— Радио, 1990, № 6, с. 62, 63.

92·2·71

Удвоитель частоты ГСП

91·11·75

Вопросам снижения гармонических искажений в технике магнитной записи специалисты уделяют достаточно большое внимание. В свое время от техники подмагничивания постоянным током был сделан переход к подмагничиванию переменным током высокой частоты. Затем привлек к себе метод увеличения частоты колебаний генератора тока стирания и подмагничивания (ГСП). Частота была доведена до практически предельного значения — 100 кГц, при котором компактный маломощный генератор еще мог обеспечить заданный режим в нагрузке, носящий индуктивный характер.

ГСП промышленных и любительских магнитофонов (испытан в конструкциях кассетных магнитофонов «Маяк-231», -232», -233», «Яуза-220») и выполнено в виде отдельного модуля. Его работа позволяет в магнитофонах снизить коэффициент гармоник при записи и расширить диапазон записываемых сигналов в области высоких частот.

Принципиальная схема приведена на рис. 1. Точки подключения на ней указаны для магнитофона «Яуза-220 стерео».

При включении в магнитофоне режима «Запись» на транзистор VT6 подается открывающее напряжение, срабатывает реле K1, и оно своими контактами K1.1 и K1.2 подключает модуль к цепям питания +15 и —15 В.

Частота синусоидального сигнала, поступающего с обмотки 6-7 трансформатора ГСП, удваивается мостовым выпрямителем на диодах VD1 — VD4 (рис. 2, а). Сигнал с удвоенной частотой через эмиттерный повторитель (VT1) подается к детектору (DA1) и компаратору (DA2). В процессе работы магнитофона амплитуда колебаний ГСП может меняться. Поэтому, если не отследить в данном устройстве порог срабатывания компаратора, формируемый устройством ток подмагничивания тоже будет меняться из-за нарушения симметричности колебаний при работе компаратора.

Слежение за симметрией колебаний компаратора осуществляет детектор, который пропорционально, но в отрицательной полярности, изменяет напряжение на своем выходе при изменении амплитуды входного сигнала (рис. 2, б). Таким образом фаза переключения компаратора стабилизируется.

После компаратора сигнал усиливается по мощности на транзисторах VT2 — VT5, а затем через трансформатор T1 и резисторы R18 и R19, определя-

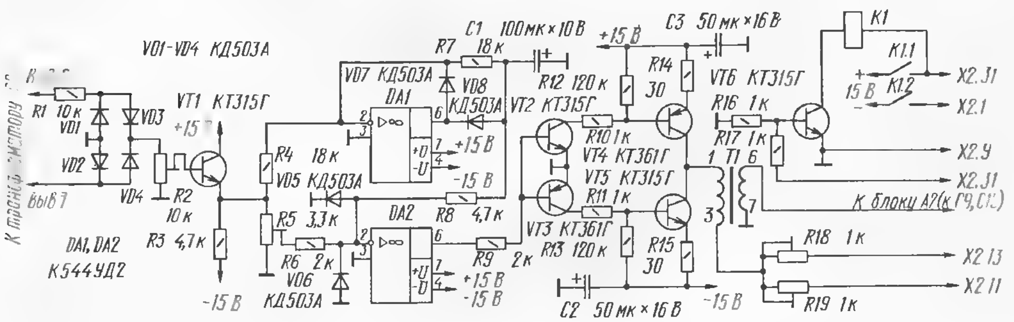


Рис. 1

Дальнейшее увеличение частоты ГСП не всегда оказывается оправданным, так как требует увеличения его мощности, повышения напряжения питания, применения дополнительных мер по подавлению излучений генератора.

Предлагаемое ниже схемотехническое решение удвоения частоты тока подмагничивания, основанное на действии компаратора, переключающегося через каждые 90° прохождения синусоидального сигнала ГСП, и стабилизации фазы детектором, следящим за порогом срабатывания компаратора, позволяет решить сравнительно простыми средствами отмеченные выше проблемы.

Устройство удвоителя частоты тока подмагничивания может работать практически с любыми

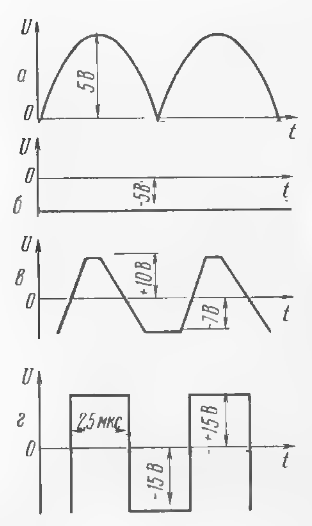


Рис. 2

ющие величину тока подмагничивания, подается в цепь универсальной магнитной головки.

Устройство не критично к выбору элементов. Трансформатор T1 может быть взят от блока ГСП любого из названных магнитофонов.

Перед включением устройства в магнитофоне необходимо произвести несложные доработки. Для улучшения стирания старых фонограмм и тем самым для снижения уровня шумов магнитной ленты резисторы R13 и R14 блока A2 (ГСП) следует исключить, а сопротивление резистора R3 уменьшить до 10 Ом.

В удобном месте нужно перерезать дорожки, идущие к выводам 6 и 7 трансформатора Т. Сигнал от выводов 6 и 7 трансформатора блока A2 подают на модуль удвоения частоты генератора, а от трансформатора T1 модуля — к другим частям разорванных дорожек.

Затем перерезать дорожку вблизи вывода 15 разъема X2 и вывод 15 соединить перемычкой с выводом 19.

В блоке A8 (усилитель записи оконечный) резисторы R25 и R26 заменить на резисторы с сопротивлением 36 кОм.

После указанных доработок магнитофона можно производить регулировку устройства. Резисторы R18 и R19 установить в положения, соответствующие максимальному сопротивлению. Осциллографом проверить сигнал на эмиттере транзистора VT1 и резистором R2 установить амплитуду колебаний 5...7 В. Затем осциллограф подключить к выходу трансформатора T1 и резистором R5 добиться симметрии колебаний относительно линии развертки луча осциллографа при отсутствии сигнала. После этого следует произвести контрольные записи фонограмм на магнитных лентах МЭК I и МЭК II и проанализировать их.

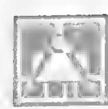
В случае большого уровня сигнала выполненной фонограммы необходимо отрегулировать подстроечные резисторы R30 и R31 на плате коммутации (A3) магнитофона и вновь осуществить контрольную запись.

Н. ЛУНЬКОВ

г. Тольятти

ЛИТЕРАТУРА

Алексенко А., Коломбет Е., Стародуб Г. Применение аналоговых микросхем.— М.: Радио и связь, 1985.



НЕОБЫЧНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

Традиционная схемотехника линейных усилителей на полевых транзисторах с затвором в виде p-n-перехода (в дальнейшем для краткости называемом p-n-затвором) предусматривает в основном режим, когда рабочая точка находится в области обратного (закрывающего) смещения, т. е. при $U_{отс} \leqslant U_{ЗИ} \leqslant 0$. Вместе с тем, на сток-затворной характеристике транзистора этого класса есть область прямого смещения, при котором ток затвора еще не протекает. Несмотря на то что этот факт известен*, режим прямого смещения находит весьма ограниченное применение.

Проведенные автором исследования показали, что использование режима, в котором рабочая точка может находиться в зоне открывающего смещения, позволяет существенно упростить схемы узлов на полевых транзисторах. Применение таких схем рационально в тех случаях, когда требование минимальности числа элементов оправдывает необходимость подборки некоторых из них, т. е. в радиолюбительской практике и при разработке особо миниатюрных конструкций.

На рис. 1 представлены обобщенные сток-затворная и входная характеристики полевого транзистора с p-n-затвором. На этих вольт-амперных характеристиках — $I_C=f(U_{вх})$ и $I_З=f(U_{вх})$ — можно выделить три характерных зоны: 1 — закрывающего смещения $U_{ЗИ}$, 2 — открывающего смещения,

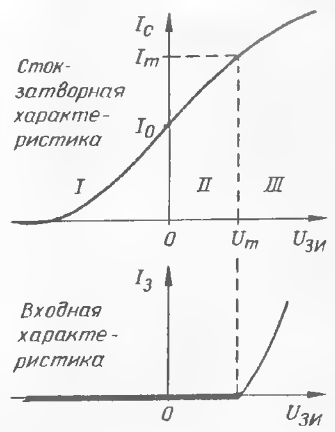


Рис. 1

при котором ток затвора практически отсутствует, и 3 — открывающего смещения, обусловливающего существенный ток затвора.

Четкой границы между зонами 2 и 3 нет, поэтому для определенности примем в качестве условной границы между ними ординату, соответствующую току затвора 1 мкА — при таком токе сопротивление затвора еще весьма велико, и это значение может быть сравнительно просто измерено. Обозначим также символом I_m ток стока на этой границе и прямое напряжение на затворе U_m. При напряжении $U_{ЗИ}$, большем граничного, ток затвора начинает резко увеличиваться и полевой транзистор теряет свое основное достоинство — высокое входное сопротивление. Поэтому работу в зоне 3 не рассматриваем.

Из изложенного ясно, что нет необходимости полностью исключать работу полевого транзистора в зоне прямого смещения,

* См. книгу П. Хоровица и У. Хилла «Искусство схемотехники», т. 1.— М.: Мир, 1986.

вполне достаточно, чтобы рабочая точка не переходила в зону 3, т. е. было выполнено условие $U_{ЗИ} \leq U_m$. Более того, принципиально возможна работа усилителей на транзисторе с прямым начальным напряжением на затворе. Проведенные исследования

с учетом зоны прямого смещения транзистор с p-n-затвором становится аналогичным по характеристикам транзистору с изолированным затвором и встроенным каналом, который способен работать при прямом и обратном смещении на затворе.

где $U_{вых\ 0}$ — напряжение на выходе при отсутствии входного сигнала, а I_0 — начальный ток транзистора.

При выборе $U_{вых\ 0} = 0{,}5\ U_{пит}$ формула (1) упрощается и принимает вид: $R2 = U_{пит}/2I_0$.

ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА

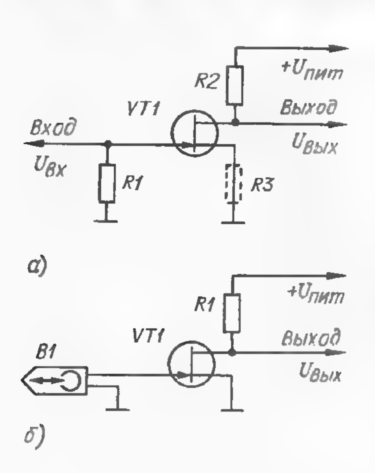


Рис. 2

ния полевых транзисторов различных типов показали, что их напряжение U_m в основном зависит от типа и в значительно меньшей степени от конкретного экземпляра. Оно находится в пределах от 0,3 В для КП302ГМ до 0,55 В для КП303А.

Несмотря на то, что расширение рабочего интервала напряжения $U_{ЗИ}$ из-за добавления зоны прямого смещения по абсолютной величине невелико, оно имеет очень важное значение, поскольку позволяет несколько иначе подойти к схемотехнике полевых транзисторов.

Как видно из рис. 1, сток-затворная характеристика переходит в зону 2 плавно, без излома. Суть физических процессов в транзисторе заключается в том, что при подаче на затвор прямого напряжения смещения происходит расширение канала и проводимость его увеличивается, транзистор начинает работать в режиме обогащения. Легко заметить, что

Отличие носит лишь количественный характер — у первого из них рабочая область зоны прямого смещения короче, так как ограничивается значением U_m. Поэтому полевой транзистор с p-n-затвором можно применять в режимах, которые считались возможными только для транзисторов с изолированным затвором и встроенным каналом.

Наличие у транзисторов с изолированным затвором серьезных недостатков — значительного разброса характеристик, малой стойкости к действию статического электричества и ряда других — резко ограничивает область практического применения этих приборов даже при допустимости их индивидуальной подборки. Номенклатура выпускаемых в настоящее время транзисторов с p-n-затвором значительно шире, чем с изолированным, они более доступны и имеют меньший разброс характеристик. По указанным причинам транзисторы с p-n-затвором следует считать более предпочтительными.

Рассмотрим некоторые варианты применения этих транзисторов с использованием режима прямого смещения на затворе. На рис. 2, а изображена схема линейного усилителя. Применение режима работы без начального смещения позволило исключить резистор автоматического смещения и блокировочный конденсатор в цепи истока транзистора VT1. Расчет ступени по постоянному току упрощается и сводится к определению сопротивления нагрузочного резистора R2 по формуле:

$$R2 = \frac{U_{пит} - U_{вых0}}{I_0}, \qquad [1]$$

При разработке усилителей по этой схеме следует учитывать, что для транзисторов с начальным током стока в несколько десятков миллиампер возможно превышение их допустимой мощности.

Если необходимо уменьшить коэффициент усиления, в цепь истока включают резистор R3. Следует подчеркнуть, что в этом случае блокировочный конденсатор включать нельзя.

Режим по переменному току рассчитывают по известным

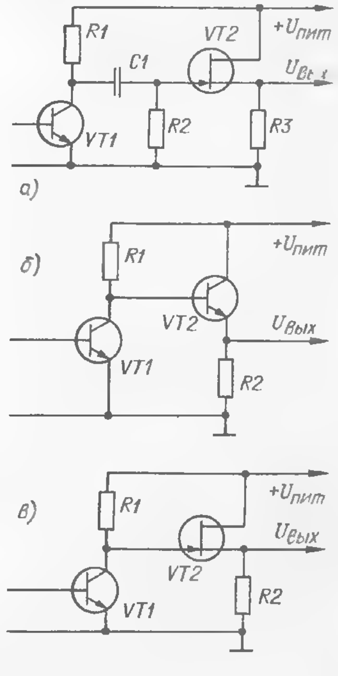


Рис. 3

формулам; коэффициент усиления находят из выражения $K_U = S \cdot R2$, где S — крутизна характеристики транзистора. Очевидно, что при $K_U \geqslant 10$ в большинстве случаев усиление выходного сигнала по амплитуде до $U_{пит}$ происходит при $U_{вх} < U_m$, поэтому дополнительное смещение не требуется. Проведенные испытания ступени на транзисторе КП303А при $I_0 = 1{,}1$ мА, $U_{пит} = 12$ В, $U_{вых\,0} = 6$ В и $R2 = 5{,}1$ кОм показали, что $K_U = 10$.

При необходимости увеличить допустимую амплитуду положительных значений напряжения на входе свыше U_m в цепь истока требуется вместо резистора R3 включить диод (катодом к общему проводу). Напряжение прямого смещения для кремниевых диодов может находиться в пределах 0,4...0,8 В (в большинстве случаев 0,5...0,7 В) в зависимости от типа диода и тока истока транзистора. Для германиевых диодов аналогичные значения равны 0,2...0,6 В (0,3...0,5 В). При включении диода ток стока из-за закрывающего смещения уменьшается, поэтому для обеспечения прежнего режима по постоянному току необходимо увеличить сопротивление резистора R2. Это, в свою очередь, приводит к увеличению K_U, так как крутизна уменьшается незначительно. Поскольку динамическое сопротивление диода мало, шунтирование его конденсатором малоэффективно. Введение диода вызывает небольшое — не более чем на 10 % — уменьшение усиления.

Режим такой ступени по постоянному току рассчитывают по формуле (1), в которую вместо I_0 подставляют $I_{0д}$ — ток стока при включенном в цепь истока диоде. Уменьшить при необходимости K_U можно включением последовательно с диодом резистора обратной связи.

Несмотря на наличие дополнительного диода, реализация такой схемы в ряде случаев является оправданной и по той причине, что приводит к уменьшению потребления тока и увеличению коэффициента усиления. Эти свойства особенно ценны для устройств с автономным питанием.

Как видно из изложенного, по работе ступень с диодом близка к классической с резистором смещения. Основное преимущество — отсутствие блокировочного конденсатора, что приводит также к расширению снизу рабочей частотной полосы вплоть до постоянного тока. Кроме того, упрощается расчет и налаживание устройств.

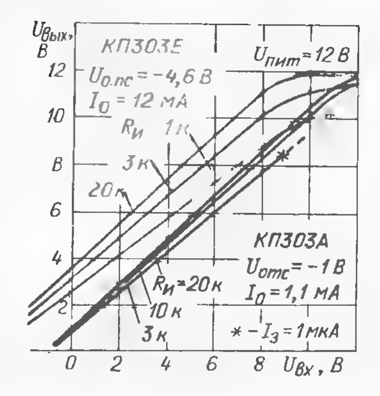


Рис. 4

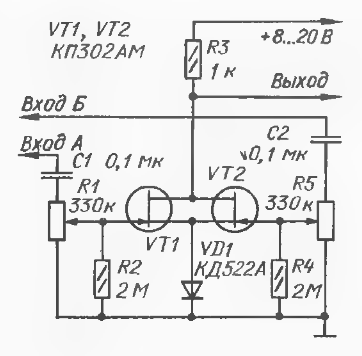


Рис. 5

При работе этой ступени с трансформатором, катушкой связи, воспроизводящей головкой магнитофона и другими подобными источниками сигнала резистор R1 утечки не требуется и схема принимает предельно простой вид, показанный на рис. 2, б.

Рассмотренная выше возможность работы полевого транзистора с p-n-затвором при прямом смещении может быть эффективно применена и для построения другого важного класса устройств — истоковых повторителей. На рис. 3, а представлена традиционная схема истокового повторителя на транзисторе VT2. Основной недостаток этого узла — сравнительно узкие пределы выходного напряжения. От этого недостатка свободен традиционный эмиттерный повторитель (VT2, рис. 3, б); кроме того, в нем меньше деталей. Но у эмиттерного повторителя сравнительно низкое входное сопротивление: $R_{вх} = h_{21Э} R_Э$ ($h_{21Э}$ — статический коэффициент передачи тока транзистора; $R_Э$ — сопротивление резистора в цепи эмиттера).

Все отмеченные противоречия полностью устраняются при прямом включении истокового повторителя, как показано на рис. 3, в. Здесь удачно сочетаются достоинства истокового и эмиттерного повторителей. Практического применения эта схема не находила, видимо, потому, что невозможно избежать прямого напряжения смещения на затворе. Но этого и не требуется, достаточно исключить работу транзистора в области прямого тока затвора (в зоне 3 на рис. 1). Эта задача решается довольно просто, что и позволяет применять такую схему на практике.

Передаточная характеристика истокового повторителя определяется общим выражением:

$$U_{вых} = U_0 + U_{вх} K_п, \qquad (2)$$

где U_0 — начальное выходное напряжение при $U_{вх} = 0$; $K_п$ — коэффициент передачи истокового повторителя.

Для работы повторителя в области закрывающего смещения на затворе необходимо, чтобы условие $U_З \leqslant U_И$ (или $U_{вх} \leqslant U_{вых}$) выполнялось во всем интервале входного напряжения $U_{вх} = 0 ... U_{пит}$. Граничный случай — $U_{вх} = U_{вых} = U_{пит}$, однако выполнить это условие невозможно, так как из-за падения напряжения в канале транзистора всегда $U_{вых} < U_{пит}$. Следовательно, режим прямого смещения затвора принципиально неизбежен.

Фактически же реальные требования менее жестки, так как достаточно выполнения более простого условия: $U_{СИ} \leqslant U_m$. Полный расчет истокового повторителя весьма громоздок, поэтому можно рекомендовать ориентировочный расчет по формуле: $R_И I_0 \geqslant U_{пит}$ ($R_И$ — сопротивление резистора в цепи истока). Учитывая ориентировочный характер расчета по этой формуле, отсутствие тока затвора при $U_З = U_{пит}$, следует проверить при макетировании узла микроамперметром с током полного отклонения стрелки не

более 100 мкА. Выходное напряжение такого истокового повторителя находится в пределах $U_0...(U_{пит}-U_{СИ})$.

Экспериментально снятые при $U_{пит}=12$ В зависимости $U_{вых}=f(U_{вх})$ для транзисторов КП303А и КП303Е при разных значениях сопротивления $R_И$ показаны на рис. 4. Как видно из графиков, возможно обеспечить линейность передаточной характеристики в пределах от $U_{вых\,0}$ (при $U_{вх}=0$) до $(U_{пит}-1)$ В. Для расширения этого участка следует, в первую очередь, уменьшить U_0, для чего нужно применять транзисторы с минимальным значением $U_{отс}$, а затем подобрать оптимальное сопротивление резистора $R_И$ (R2 — на схеме рис. 3, в). Звездочкой на графиках отмечены точки, где ток $I_З$ достигает значения 1 мкА.

В качестве примера практического применения описанного режима линейного усиления на рис. 5 изображена схема двуканального смесителя сигналов ЗЧ; вообще же число каналов ничем не лимитировано и может быть любым. Сопротивление резистора R3 определяют по формуле (1), в которую вместо I_0 подставляют $I_{0д}n$, где n — число каналов.

В устройстве желательно применять транзисторы с близкими значениями $U_{отс}$ и I_0 (или $I_{0д}$), однако вполне допустим разброс этих параметров до 50...100 %, так как разницу усиления по каналам легко компенсировать входными регуляторами R1, R5. Следует обязательно проверить, чтобы ни один из каналов не входил в режим амплитудного ограничения в рабочем интервале входного напряжения. При использовании кремниевого диода допустимая амплитуда положительной полуволны на затворе каждого полевого транзистора — не менее 1 В.

При работе одного канала при напряжении питания $U_{пит}=9$ В, выходном напряжении $U_{вых}=0{,}1$ В (действующее значение), частоте сигнала $f_c=0{,}1$ кГц коэффициент усиления смесителя примерно равен 3, а по уровню нелинейных искажений он не уступает построенному по классической схемотехнике.

А. МЕЖЛУМЯН
г. Москва



● При записи информации (звукового или видеосигнала) на магнитную ленту существует проблема: для хорошей передачи высокочастотных составляющих сигнала необходим магнитный носитель, состоящий из частиц тонкого помола и с высокой коэрцитивной силой, а для передачи низкочастотных составляющих сигнала лучше подходит магнитиый но- [redacted] кой коэрцитивной силой. Поскольку высокочастотные составляющие сигнала (они имеют малую длину волны) проникают в ленту на глубину примерно 1 мкм, двуслойная лента, в принципе, может обеспечить более высокое качество записи. По этому пути [redacted] фирма «Фудзи». Модифициро- [redacted] многослойных цветных фотопленок, которые имеют более 10 слоев, фирма выпустила двуслойную видеомагнитофонную ленту повышенного качества. Она отличается очень низким уровнем помех типа «снег» и обеспечивает сочные насыщенные цвета.

● Качество магнитной записи звука непрерывно повышается, и человеку, привыкшему к этому, порой режет слух повышенный уровень шумов некоторых фонограмм, например, переписанных со старых грампластинок. Созданные совместно американскими и английскими фирмами автоматизированные комплексы «Седар» и «Ноу Нойс» обеспечивают устранение некоторых дефектов старых записей. Принцип действия комплексов одинаков: на фонограмме отыскивается отрезок, содержащий в основном фоновый шум (паузы между словами, начальные дорожки на грампластинках и т. д.). Этот шум подвергается спектральному анализу в ЭВМ, которая на его основе создает «типовой шум» для данной записи. В дальнейшем этот шум вычитается из суммарного звукового сигнала. Чтобы избежать потери полезной информации, требуемая степень компенсации шума определяется по субъективным оценкам.

Установки отличаются высоким быстродействием: минута звучания обрабатывается за две-три минуты. Это, правда, относится к устранению фонового шума. Для устранения дефектов записи, обусловленных трещинами или щербинками на поверхности грампластинок, требуется заметно большее время.

Более дорогая аппаратура «Ноу Нойс» позволяет также осуществлять цифровое редактирование музыки.

● Эффективный способ борьбы с компьютерной преступностью предпожила известная американская фирма «IBM». Дополнительное устройство, встраиваемое в компьютер, имеет собственный микропроцессор. Оно защищено от несанкционироввнного проникновения, и в случае механического, химического или электромагнитного «вторжения» система саморазрушается. Это устройство считывает данные с индивидуальной олознавательной карточки пользователя, содержащей ПЗУ емкостью 10 К, ОЗУ емкостью 256 К и ПЗУ с электрическим стиранием емкостью 8 К. Карточка может быть запрограммирована не только на опо- [redacted] ля, но и на установление его полномочий доступа к дан- [redacted]

Повысить достоверность идентификации личности позволяет еще одно устройство. Пользователь расписывается на нем специальным пером, но компьютер анализирует не начертание подписи, а характер движения пера (скорость, динамика, нажим).

Кроме того, центральный процессор может быть оборудован криптографическими сопроцессорами, которые шифруют данные для передачи на внешнее устройство. Эти сопроцессоры также саморазрушаются при попытке анализировать их работу.



93·7·29 + 94·6·27

АВТОМАТ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЧАЙНИКА

Случится непоправимое, если вода в оставленном без присмотра электрочайнике выкипит либо он окажется включенным в сеть вообще без воды. В лучшем варианте выйдет из строя трубчатый электронагреватель (ТЭН), в худшем — может возникнуть пожар.

Подобного не случится, если оборудовать электрочайник (или электросамовар) предлагаемым автоматом, исключающим работу нагревателя в указанных ситуациях. Кстати, ГОСТ 7400—81 «Электрические чайники и самовары бытовые» требует оборудования этих изделий подобной автоматикой.

Основа автомата — датчик кипящего состояния воды (рис. 1), разработанный автором и защищенный авторским свидетельством (№ 1348923 кл. Н01Н35/18). Он представляет собой металлический корпус 3 с отверстиями 1 и 7 соответственно в верхней и нижней частях. Внутри корпуса имеется электрод 4, изолированный от корпуса и держателя 6 изолятором 5, и поплавковый клапан 2. Датчик размещается внутри чайника почти над нагревателем.

Когда чайник заполняют водой, она проникает внутрь датчика и вытесняет воздух через верхнее отверстие. С повышением уровня воды клапан всплывает и, входя в створ верхнего отверстия, закрывает его. Между корпусом датчика и контактным электродом протекает ток, обусловленный приложенным между ними напряжением и электропроводностью воды.

При закипании воды парообразование происходит во всем ее объеме, в том числе находящемся внутри корпуса датчика. Поскольку клапан препятствует выходу образующегося пара, он скапливается в верхней части датчика, удерживая своим давлением клапан в створе отверстия и вытесняя воду из датчика через нижние отверстия. Как только уровень аоды внутри датчика опустится ниже контактного электрода, сопротивление между ним и корпусом датчика резко возрастет, что послужит сигналом для срабатывания автомата и отключения ТЭНа.

Если же в первоначальный момент уровень воды в чайнике окажется ниже контактного электрода, автоматика вообще не включит ТЭН в сеть.

Датчик подключается к электронному устройству, собранному по приведенной на рис. 2 схеме. Совместно с датчиком это устройство образует автомат, работающий по принципу, схожему с общеизвестным реле уровня жидкости. Поскольку датчик находится в воде, используемой в дальнейшем для питья, он включен в цепь переменного тока во избежание электролиза воды и растворения металлов, характерных для случая питания датчика постоянным током. Питающее цепь датчика напряжение снимается с обмотки III несколько необычного трансформатора Т1, обмотки I и I' которого служат фильтром, препятствующим проникновению в сеть помех во время включения и выключения автомата. Через эти обмотки протекает рабочий ток ТЭНа (он достаточно велик — более

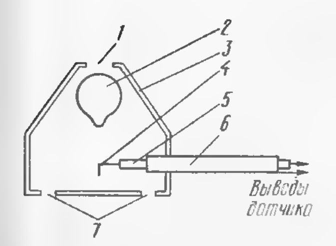


Рис. 1

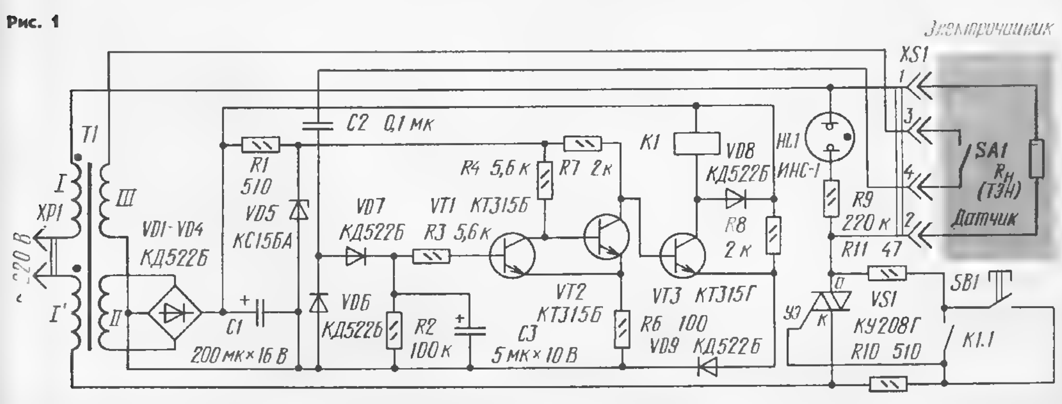


Рис. 2

ампера), поэтому трансформатор логичнее считать трансформатором тока.

Снимаемое с обмотки II трансформатора напряжение подается на выпрямитель, выполненный на диодах VD1 — VD4. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором C1 и поступает на электронное реле, собранное на транзисторе VT3, а также на параметрический стабилизатор напряжения, состоящий из балластного резистора R1 и стабилитрона VD5. Стабильное напряжение используется для питания триггера Шмитта, собранного на транзисторах VT1 и VT2.

Работает автомат так. При кратковременном нажатии на кнопку SB1 открывается симистор VS1 и подключает ТЭН к сети через первичные обмотки трансформатора T1. Появляющееся на обмотке III переменное напряжение подается через импровизированные контакты SA1 датчика и конденсатор C2 на выпрямитель, собранный на диодах VD6, VD7. С резистора R2 и конденсатора C3 выпрямленное и сглаженное напряжение подается на вход триггера Шмитта. Триггер устанавливается в состояние, при котором открывается транзистор VT3. Реле K1 срабатывает и блокирует контактами K1.1 кнопку SB1 (ее теперь можно отпустить). Устройство переходит в режим нагрева воды, о чем сигнализирует светящаяся неоновая лампа HL1.

Когда вода в чайнике закипит и образовавшийся пар вытеснит из датчика воду, контакты SA1 «разомкнутся». Напряжение на входе триггера упадет и он переключится. Транзистор VT3 закроется, реле K1 отпустит и его контакты разомкнут цепь питания управляющего электрода симистора VS1. Нагреватель чайника обесточится, а значит, пропадет напряжение на вторичных обмотках трансформатора. Световой индикатор HL1 погаснет.

Повторно включить чайник удастся примерно через минуту — время, необходимое для конденсации пара внутри датчика.

Если кнопка SB1 будет нажата при отсутствии воды в чайнике, напряжения на входе триггера не окажется и транзисторный ключ останется закрытым. Кнопка SB1 не сможет заблокироваться контактами K1.1, и продолжительность подачи напряжения на ТЭН определится продолжительностью нажатия кнопки. Вспыхнувший после нажатия кнопки и погасший сразу после отпускания ее световой индикатор напомнит об опустевшем чайнике.

На практике возможен вариант заполнения чайника настолько, что вода будет находиться ниже верхнего отверстия датчика, но касаться контактного электрода. В этом случае автомат сработает после выкипания части воды, как только ее уровень опустится ниже электрода.

В автомате используются резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы КМ (C2) и К50-6 (C1, C3), реле РЭС10 паспорт РС4.524.304. Трансформатор намотан на половине магнитопровода (ШЛМ10×20) от трансформатора блока питания БП2-3 калькулятора «Электроника Б-13». Обмотки I и I'

РАДИОКРУЖКУ

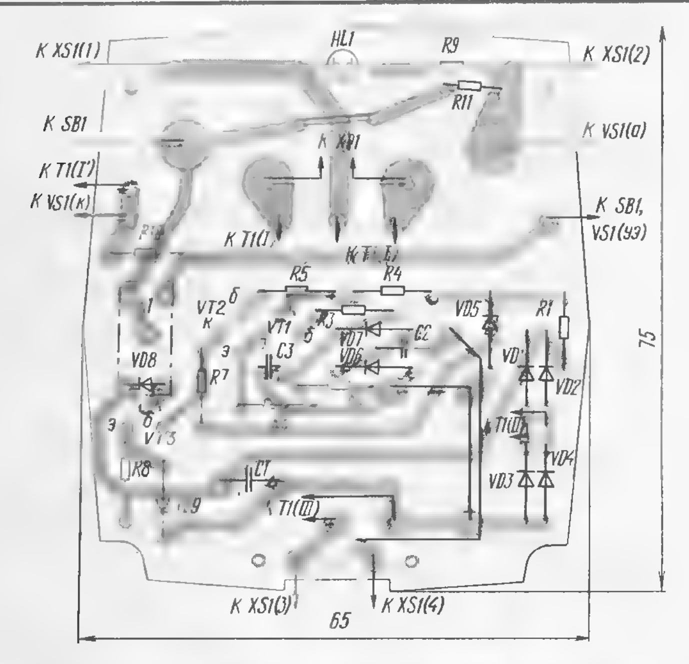


Рис. 3

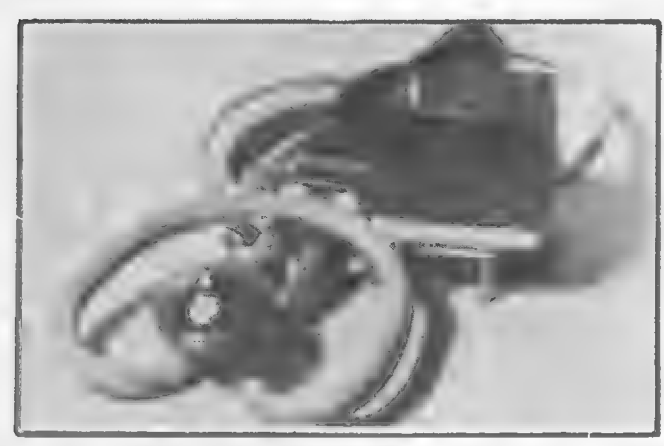


Рис. 4



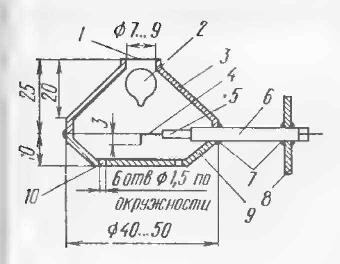


Рис. 5

содержат по 10 витков провода ПЭВ-2 0,8, обмотка II — 320 витков, а III — 150 витков ПЭВ-2 0,2. Первичные и вторичные обмотки намотаны на отдельных каркасах, размещенных на противоположных стержнях магнитопровода.

Трансформатор крепят к печатной плате (рис. 3) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита с помощью латунной обоймы и припаянных к ней штырей (их впаивают в отверстия, расположенные по углам прямоугольника вблизи диодов VD1 — VD4). Симистор крепят на игольчатый радиатор возможно большей поверхности, допускающий установку платы в выбранном корпусе (в данном случае — в показанном на рис. 4 корпусе от блока питания БП2-3). Между иглами радиатора желательно просверлить сквозные отверстия максимально возможного диаметра, что увеличит общую площадь поверхности охлаждения и обеспечит принудительную циркуляцию воздуха в объеме радиатора. В рабочем состоянии автомата иглы радиатора должны быть в вертикальном положении.

Из корпуса выводят шнур, состоящий из толстых сетевых проводов питания электрочайника с двухгнездной сетевой розеткой на конце и двух дополнительных многожильных монтажных проводников в изоляции цепи датчика. На розетке крепят дополнительные гнезда, чтобы получился разъем XS1. Ответные вилки под гнезда 3 и 4 разъема укрепляют на наружной части арматуры ТЭНа.

Теперь о конструкции датчика (рис. 5). Он состоит из чашеобразных конуса 3 и дна 9, отформованных из жести или тонкой латуни и спаянных по окружности чистым оловом (а не припоем типа ПОС!) 7. Вершина конуса обрезана, чтобы образовалось отверстие 1, а по окружности дна просверлены отверстия 10.

Поплавковым клапаном 2 служит баллон лампы карманного фонаря, отделенный от цоколя. На поверхности воды баллон держится в одном положении — сферической частью к отверстию.

Переход конуса к отверстию — наиболее важная часть корпуса датчика, поперечное сечение ее не должно отличаться от окружности. В остальном форма и размеры деталей корпуса датчика некритичны и могут быть выполнены весьма приблизительно. Поэтому приведенные на рис. 5 размеры — ориентировочные.

Контактный электрод 4 изготовлен из отрезка миллиметровой проволоки, который совместно с надетой на него резиновой трубкой 5 (например, изоляция высоковольтного провода ПВВ) плотно протягивается в медную или латунную трубку 6 внутренним диаметром 4 мм. Трубку припаивают к корпусу датчика так, чтобы изогнутый конец контактного электрода находился вблизи центра датчика, а выступающая часть резиновой трубки составляла 8...10 мм. Вторым концом трубку 6 припаивают к фланцу 8 ТЭНа.

Учитывая многообразие форм ТЭНов, припаивать трубку датчика к фланцу следует так, чтобы корпус датчика оказался приблизительно в центре чайника, а контактный электрод — на расстоянии 3...5 мм от верхней части ТЭНа. Положение датчика можно изменять изгибом трубки 6, однако ось датчика в любом случае должна располагаться вертикально.

Перед сборкой датчика все металлические детали, контактирующие с водой, следует тщательно облудить чистым оловом (пищевым).

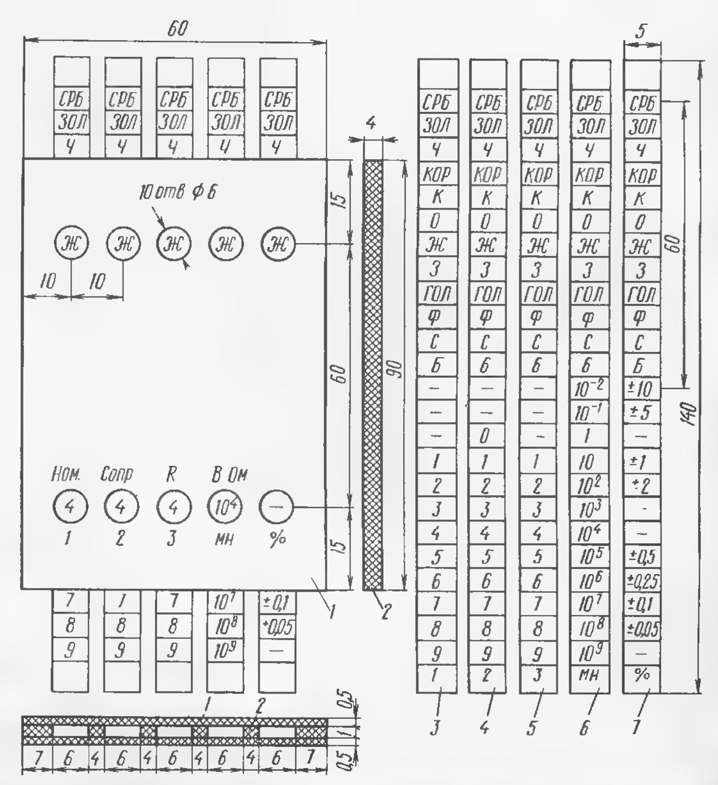


Рис. 6

Если используемые в автомате детали исправны, монтаж выполнен без ошибок, выводы первичных обмоток сфазированы (начала обмоток включены строго по схеме), автомат начинает работать сразу. Только не забудьте перед его испытанием налить воды в чайник.

Остается добавить, что автомат работоспособен при снижении сетевого напряжения до 160 В и допускает подключение нагрузки (ТЭН мощного электрочайника или самовара) мощностью до 1000 Вт.

В. ВАРДЗЕЛОВ

г. Владикавказ

ЛИНЕЙКА ДЛЯ «ЦВЕТНЫХ» РЕЗИСТОРОВ

Как по цветовой маркировке постоянного резистора быстро определить его сопротивление? Поможет предлагаемое приспособление (рис. 6) — своеобразная линейка с передвижными планками-шкалами. Достаточно, взглянув на маркировку резистора, переместить шкалы так, чтобы цвета в верхних окошках корпуса совпали с цветами маркировки, как в нижних окошках появятся цифры, соответствующие номинальному сопротивлению резистора и допускаемому отклонению.

Для изготовления линейки понадобится картон толщиной 0,5 и 1 мм. Сначала из более тонкого картона вырезают две стенки корпуса 1 размерами 90×60 мм и пробивают (или вырезают) в одной из них круглые (можно и прямоугольные) отверстия. Затем нарезают из более толстого картона перегородки 2 размерами 90×4 мм (4 шт.) и 90×7 мм (2 шт.) и склеивают все детали корпуса.

Из тонкого картона вырезают полоски-шкалы 3—7 размерами 140×5 мм и размечают их в соответствии с рисунком. Полученные в результате секции шкал раскрашивают в указанный цвет (СРБ — серебристый, ЗОЛ — золотистый, Ч — черный, КОР — коричневый, К — красный, О — оранжевый, Ж — желтый, З — зеленый, ГОЛ — голубой, Ф — фиолетовый, С — серый, Б — белый) или вписывают в них соответствующие цифры. Полоски-шкалы вставляют в пазы корпуса — и линейка готова.

При «чтении» сопротивления резисторов в нижних отверстиях корпуса помните, что число, образуемое цифрами первых трех шкал в единицах омов, нужно умножить на число четвертой шкалы. Если на резисторе маркировка состоит из четырех цветных полос, значение третьей шкалы (деталь 5 на рисунке) не учитывают.

Г. БРАГИН

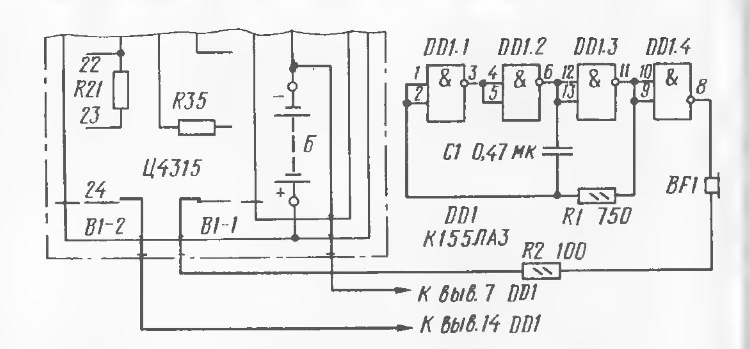
г. Шагура Московской обл.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

ЗВУКОВОЙ ПРОБНИК В АВОМЕТРЕ Ц4315

В заметке А. Субботина «Звуковой пробник в авометре Ц4312» в «Радио», 1987, № 6, с. 56 рассказывалось о дополнении указанного измерительного прибора генератором ЗЧ, облегчающим, например, прозвонку монтажа.

Аналогичную доработку можно рекомендовать и для авометра Ц4315, принципиальная схема которого отличается незначительно. Причем, совсем не обязательно устанавливать на корпусе авометра дополнительный выключатель питания генератора, поскольку переключатель пределов измерения авометра имеет свободную группу контактов № 24 (см. рис.).



Генератор ЗЧ выполнен на широко распространенной микросхеме К155ЛА3, но подойдет аналогичная ей из серий К133, К131, К531 и других. В качестве звукового излучателя BF1 применен миниатюрный телефон ТМ-2А. Детали монтируют на небольшой плате, которую укрепляют внутри корпуса авометра.

Для включения режима звукового пробника в авометре необходимо установить переключатель пределов измерения В1 в положение № 24, которому на передней панели не соответствует ни одно обозначение, а переключатель рода работы В2 в положение, соответствующее режиму измерения малых сопротивлений (отжаты группы контактов В2-1 и В2-2). В работоспособности пробника можно убедиться, замкнув между собой гнезда авометра. При этом должен появиться звук из миниатюрного телефона.

Предлагаемый звуковой пробник можно установить и в другие авометры, схожие по конструктивному оформлению, например, Ц4353.

С. МАРКИН, Е. ЧЕХАРИН

г. Москва



РАДИОПРИЕМНАЯ ПРИСТАВКА К ТРЕХПРОГРАММНОМУ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЮ

На страницах журнала «Радио» уже рассказывалось о приставках к трехпрограммному громкоговорителю [1, 2], позволяющих прослушивать работу радиовещательных станций в диапазонах ДВ, СВ и УКВ. Предлагаемая приставка совместно с трехпрограммным громкоговорителем образует радиоприемник, рассчитанный на работу в трех диапазонах: ДВ, СВ, КВ. Причем приемник получается супергетеродинный и обладает неплохой чувствительностью, позволяющей пользоваться при приеме в диапазонах ДВ и СВ магнитной антенной, а в диапазоне КВ — наружной в виде небольшого (0,7...1 м) отрезка провода или раздвижного штыря, как у переносных приемников. Кроме того, при отключенной приставке громкоговоритель функционирует по-прежнему как трехпрограммный.

Схема приставки приведена на рис. 1. Она, по сути дела, представляет собой половину супергетеродинного приемника, поскольку в ней сосредоточены входные цепи, гетеродин, смеситель и предварительный усилитель ПЧ с АРУ. Основной усилитель ПЧ с фильтрами сосредоточенной селекции, АМ детектор, усилитель ЗЧ с динамической головкой и блок питания есть в трехпрограммном громкоговорителе.

Как известно, в трехпрограммном громкоговорителе есть три режима работы: прием непосредственных сигналов ЗЧ (I программа), передаваемых по трансляционным проводам, прием АМ сигналов на частотах 78 кГц (II программа) и 120 кГц (III программа), также подводимых к громкоговорителю по трансляционным проводам. Поэтому выбор промежуточной частоты (ПЧ) приставки—радиоприемника ограничен возможностями громкоговорителя. В данном случае выбор пал на наиболее высокую из частот — 120 кГц. По сравнению со стандартной (465 кГц) она намного ниже, что сказывается на избирательности приемника по так называемому зеркальному каналу (т. е. по отношению к частотам, «отстоящим» от частоты гетеродина на такое же значение, что и частоты принимаемых радиостанций). Особенно это может быть заметным на диапазоне КВ. Однако, учитывая, что в этом диапазоне радиостанции занимают сравнительно узкие участки и, кроме того, предполагается принимать мощные станции, с этим недостатком можно смириться.

Входная цепь приставки составлена их трех колебательных контуров: L2C5C4.2 (ДВ), L1C1C4.2 (СВ) и L3C6C4.2 (КВ). Каждый контур образуется при соответствующем положении переключателя диапазонов SA1. Выделенный колебательным контуром сигнал поступает на затвор полевого транзистора VT2, на котором собран смеситель. В цепь истока транзистора подается сигнал с гетеродина, собранного на транзисторе VT1. Сигнал разностной частоты (иначе говоря, сигнал промежуточной частоты) выделяется на контуре L7C13, включенном в стоковую цепь транзистора. С этого контура сигнал поступает на каскады предварительного усиления, собранные на транзисторе VT3 и микросхеме DA1. С выхода усилителя сигнал ПЧ подается на разъем XS2, к которому подключается радиовход трехпрограммного громкоговорителя.

Кроме того, с выхода усилителя часть сигнала поступает на каскад, выполненный на транзисторе VT4,— детектор АРУ. Он позволяет поддерживать выходной сигнал приставки на уровне 0,5...1 В, что соответствует необходимому номинальному входному напряжению громкоговорителя, при изменении уровня входного сигнала приставки в больших пределах.

Работает система АРУ так. Положительные полуволны сигнала ПЧ открывают транзистор VT4. Когда сигнал велик, коллекторный ток транзистора возрастает, что приводит к увеличению падения напряжения на резисторе R3 и закрыванию транзистора VT3. Усиление каскада на этом транзисторе снижается настолько, что выходной сигнал (на резисторе R4) остается примерно на прежнем уровне.

Кроме указанных на схеме, транзисторы VT1 и VT2 могут быть КП303В, КП303Г; VT3 — КП103К, КП103Л; VT4 — любой из серий МП37, МП38, ГТ311Е — ГТ311Ж; микросхема DA1 — К122УН1В, К122УН1Г, К118УН1В — К118УН1Д. Оксидные конденсаторы — К50-3, К50-6, К53-1; подстроечные — КПК-МП; переменный — от радиоприемника «Селга» или другой малогабаритный сдвоенный конденсатор с изменением емкости примерно от 5 до 270 пФ; остальные конденсаторы — КД, КТ, КЛС, КМ. Резисторы — МЛТ-0,125. Переключатель диапазонов SA1 — любой малогабаритный галетный.

Катушки магнитной антенны намотаны на стержне размерами 3×20×115 мм из феррита 600НН: L1 содержит 65 витков провода ЛЭ 7×0,07; L2— 240 витков ПЭВ-2 0,12. Катушки L4, L5 намотаны на стандартных четырехсекционных каркасах с подстроечниками из феррита 600НН: L4 содержит 500 витков провода ПЭВ-2 0,08 с

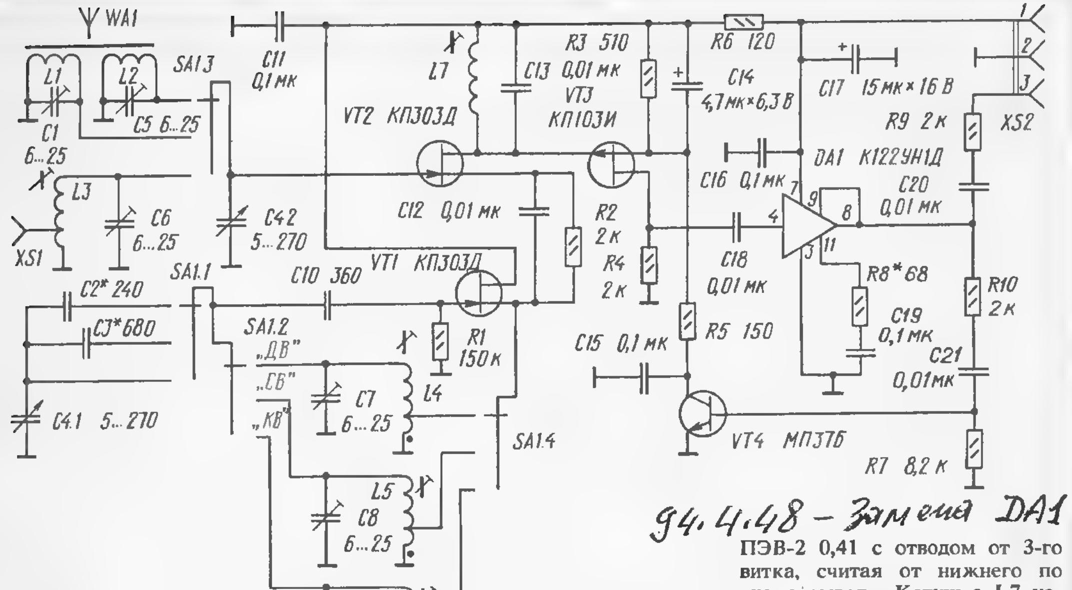


Рис. 1

94.4.48 – Замена DA1

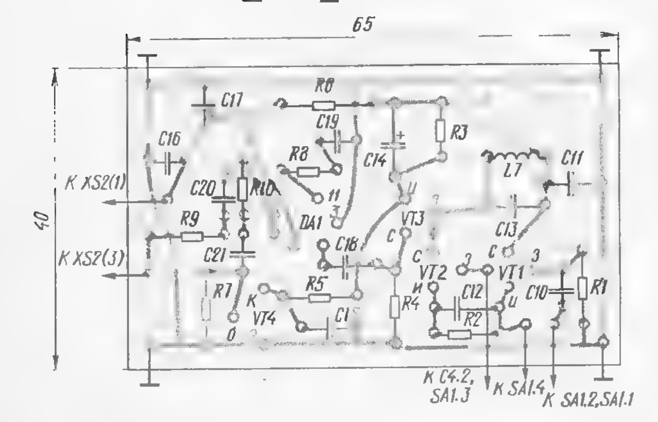


Рис. 2

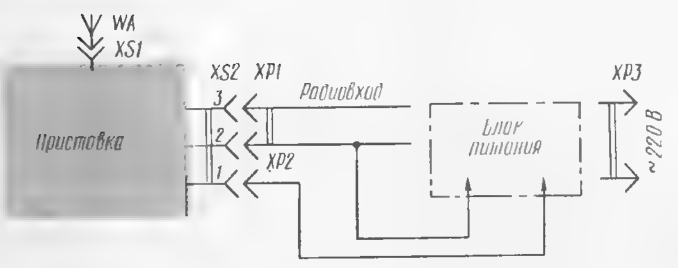


Рис. 3

отводом от 80-го витка (считая от нижнего по схеме вывода), а L5—150 витков ПЭВ-2 0,12 с отводом от 35-го витка. Катушки L3 и L6 намотаны на каркасах от катушек диапазона КВ радиоприемника «Соната» (цилиндрический каркас диаметром 6 и высотой 22 мм с подстроечником из феррита 100 ВЧ), каждая из катушек содержит по 13 витков провода ПЭВ-2 0,41 с отводом от 3-го витка, считая от нижнего по схеме вывода. Катушка L7 намотана на каркасе контура ПЧ радиоприемника «Кварц-407» (или другого аналогичного приемника) и содержит 100 витков провода ПЭВ-2 0,12. Каркас трехсекционный, помещается в чашку диаметром 8,6 мм из феррита 600НН с подстроечником из такого же феррита. Катушка закрывается латунным экраном.

Часть деталей приставки можно смонтировать на плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита, гнездо XS1 и разъем XS2 укрепить на корпусе, внутри которого будет размещена плата, а остальные детали установить вблизи переключателя так, чтобы соединительные проводники были минимальной длины.

Подключение приставки к трехпрограммному громкоговорителю иллюстрирует рис. 3. К выводам 2 и 3 разъема XS2 приставки подключают вилку XP1 радиовхода громкоговорителя, а к выводам 1 и 2 — соответственно плюс и минус питания. Конечно, приставку можно питать от отдельного источника напряжением 9...12 В, но в этом варианте придется соединить между собой общий провод приставки и громкоговорителя, что уменьшит возможность самовозбуждения приемника.

Если корпус громкоговорителя сравнительно просторный, приставку можно смонтировать внутри него, расположив плату и остальные детали на одной из стенок.



В любом случае следует помнить, что при работе с приставкой переключатель диапазонов громкоговорителя устанавливают в положение приема третьей программы.

Правильно смонтированную приставку нетрудно наладить без измерительных приборов, нужен лишь вспомогательный радиоприемник с диапазонами СВ и КВ. Подключив к гнезду XS1 наружную антенну и включив приставку, устанавливают переключатель SA1 в положение приема коротких волн. Настроившись на какую-нибудь радиостанцию, добиваются подстроечником катушки L7 максимальной громкости звука.

После этого переключатель SA1 устанавливают в положение «СВ», конденсатор переменной емкости C4 — в положение максимальной емкости, а контрольный радиоприемник настраивают на частоту 980 кГц (306 м). Поднеся приставку возможно ближе к радиоприемнику, подстроечником катушки L5 добиваются появления в динамической головке приемника сигнала, свидетельствующего о настройке гетеродина приставки на нужную крайнюю частоту.

Затем приемник перестраивают на частоту 613 кГц (490 м), а переключатель приставки устанавливают в положение «ДВ». Вновь добиваются появления звука в головке приемника, но уже вращением подстроечника катушки L4.

Следующий этап — сопряжение гетеродинных и входных контуров, т. е. обеспечение постоянства разности их частот во всем диапазоне. Для начала настраивают приставку (конденсатором переменной емкости) на радиостанцию вблизи низкочастотной границы (когда емкость конденсатора C4 наибольшая) диапазона СВ (ДВ) и перемещением катушки L1 (L2) по ферритовому сердечнику добиваются максимальной громкости звука.

Далее настраиваются на радиостанцию вблизи высокочастотной границы (емкость конденсатора C4 наименьшая) диапазона и поворотом ротора подстроечного конденсатора C1 (C5) добиваются максимальной громкости звука.

Если катушка L1 (L2) оказывается в середине сердечника, следует увеличить число ее витков. Если же, наоборот, она окажется на краю, число витков нужно уменьшить, после чего операцию сопряжения повторить.

После этого проверяют сопряжение контуров в середине диапазона, настроив приставку на радиостанцию в этом участке. Если при малом смещении входной катушки L1 (L2) в ту или иную сторону громкость уменьшается или незначительно увеличивается, сопряжение хорошее. Если же громкость увеличивается значительно, нужно подобрать точнее конденсатор C3 (C2). Так, при увеличении громкости в случае смещения катушки к середине сердечника, емкость указанного конденсатора надо увеличить, и наоборот. После этого сопряжение повторяют.

Аналогично настраивают приставку и в диапазоне КВ, добиваясь нужных границ его подстроечником катушки L6 и конденсатором C9, а наибольшей громкости — подстроечником катушки L3 и конденсатором C6.

Чтобы система АРУ не влияла на точность настройки, все регулировки желательно проводить при приеме маломощных радиостанций, причем в диапазоне СВ настраивать приставку лучше всего вечером, когда улучшается прохождение радиоволн.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Нечаев И.** УКВ приставка к трехпрограммному громкоговорителю.— Радио, 1990, № 4, с. 78—80.
2. **Нечаев И.** Радиоприставка к трехпрограммному громкоговорителю.— Радио, 1989, № 1, с. 65—67.
3. **Белов И. Ф., Дрызго Е. В.** Справочник по транзисторным радиоприемникам.— М.: Советское Радио, 1975.
4. **Алексеев Ю. П.** Бытовые радиовещательные приемники и их ремонт.— М.: Связь, 1980.
5. Справочник радиолюбителя — конструктора.— М.: Радио и связь, 1983.

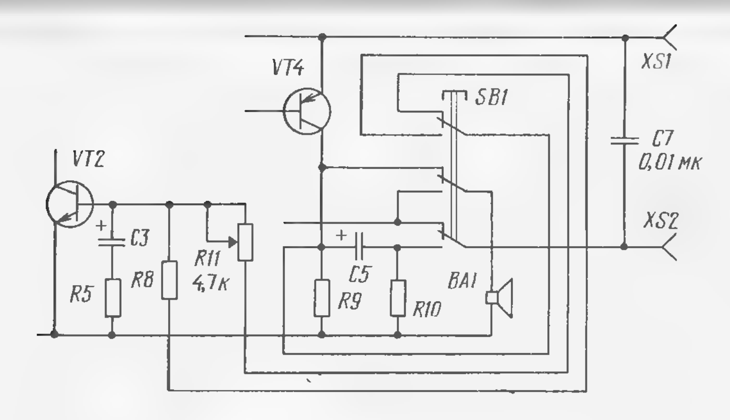
ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО»

Так называлась статья Д. Приймака в «Радио», 1987, № 5, с. 33, в которой рассказывалось о сравнительно простой и экономичной конструкции переговорного устройства, способного обеспечить связь между абонентами на расстоянии в несколько километров. Радиолюбитель **С. Максимов** из г. Сургута Тюменской обл. опробовал устройство, внес в него некоторые усовершенствования и решил поделиться своим опытом с читателями журнала.

«ПРИСТАВКА-

Так называлась публикация в «Радио», 1989, № 12, с. 74—76, подготовленная В. Маслаевым, в которой рассказывалось об индикаторе набираемой цифры телефонного номера, разработанном И. Иванцовым. Радиолюбитель **В. Задонский** из Днепродзержинска Днепропетровской обл. повторил эту конструкцию и обнаружил некоторые недостатки в работе приставки-контролера.



Во-первых, сообщает он, для питания устройства неоправданно использован элемент 373, поскольку ток нагрузки в режиме приема достигает 100 мА. Надолго такого источника не хватит. Кроме того, как было замечено, качество работы пультов переговорного устройства зависит не только от стабильности питающего напряжения, но и от емкости гальванических элементов. Чтобы избежать отказов в работе, каждый пульт в стационарных условиях желательно питать от сетевого блока со стабилизированным выходным напряжением. Такие блоки можно собрать, например, по схеме, приведенной в статье Б. Иванова «Самодельный блок питания» в сборнике «В помощь радиолюбителю», вып. 84, с. 62—74 (рис. 5, но без звукового сигнализатора).

Об изменениях в пульте переговорного устройства. Конденсатор C6 (он показан штриховой линией) желательно взять емкостью 2000...6000 мкФ на номинальное напряжение 6,3 В. Кнопочный переключатель SB1 следует применить с большим числом групп контактов (см. рис.) и использовать дополнительную группу для коммутации резисторов цепи обратной связи (R8 и R11). При этом дополнительный резистор R11 позволяет установить желаемую громкость в режиме приема в зависимости от длины линии связи. Гнезда XS1 и XS2 блокируют конденсатором C7 емкостью 0,01...0,05 мкФ для устранения помех при использовании воздушной линии связи (она в этом случае работает как антенна и вносит искажения). Конденсатор C4 в пульте в большинстве случаев можно изъять, а емкость конденсатора C1 увеличить вдвое. Чтобы еще более снизить уровень помех, плату пульта желательно поместить внутрь металлического экрана, а динамическую головку соединить с деталями устройства экранированным проводом.

Немного о налаживании переговорного устройства. Собрав два пульта и подключив к ним блоки питания с предварительно выставленным выходным напряжением 3...5 В, пульты располагают на расстоянии 1...2 м друг от друга и соединяют линией связи. Пульт A1 включают на передачу и подбирают такое выходное напряжение блока питания (в пределах 3...5 В), при котором возникает акустическая обратная связь (в динамической головке пульта A2 раздается громкий звук). Аналогично подбирают напряжение питания пульта A2, включив его в режим передачи, а A1 — в режим приема. Движки резисторов R11 в обоих пультах должны находиться при этом в среднем положении.

Затем пульты разносят на рабочие места, и резистором R11 устанавливают в каждом пульте нужную громкость звука.

КОНТРОЛЕР К ТЕЛЕФОННОМУ АППАРАТУ»

Так, индикатор HG1 зажигается по фронту первого импульса набираемой цифры номера и высвечивает цифру, записанную во входном регистре памяти дешифратора DD3, т. е. последнюю цифру ранее набранного номера. Для устранения этого недостатка нужно изъять резистор R8, подключить резистор R11 между выводом 1 дешифратора DD3 и базой транзистора VT3, включить между базой и эмиттером этого транзистора любой маломощный диод катодом к базе, увеличить емкость конденсатора C3 до 0,1 мкФ, а C4 до 0,05 мкФ.

После этих изменений приставка будет работать так. При наборе цифры номера, как и в дежурном режиме, транзистор VT3 закрыт, конденсатор C5 заряжен, индикатор HG1 не включен. По окончании серии импульсов набираемой цифры закрывается транзистор VT2 и заряжается конденсатор C2. Триггер Шмитта возвращается в исходное состояние. В результате резко появляющегося на его выходе уровня логической 1 на выходе дифференцирующей цепочки C4R11 формируется импульс положительной полярности, записывающий состояние счетчика DD2 во входной регистр памяти дешифратора DD3. Одновременно ток этого импульса, протекающий по цепи C4R11 — эмиттерный переход транзистора VT3, открывает транзистор. Конденсатор C5 разряжается через транзистор, что приводит к зажиганию индикатора. Иначе говоря, индикатор вспыхивает по окончании серии импульсов набираемой цифры и на нем не высвечивается последняя цифра ранее набранного номера.

Емкость конденсатора C4 увеличена с целью получения импульса достаточной длительности для разрядки конденсатора C5 через транзистор VT3, а конденсатор C3 — чтобы счетчик DD2 обнулился после того, как во входной регистр памяти дешифратора DD3 будет записано состояние счетчика DD2. Введенный диод, шунтирующий эмиттерный переход транзистора VT3, необходим для разрядки конденсатора C4.

Публикуемый ниже обзор литературы для радиолюбителей не претендует на полноту, в нем рассказывается лишь о наиболее интересных, на наш взгляд, книгах и брошюрах, которые намечены к выпуску издательствами в текущем году. По традиции, первое слово — издательству...

Публикуется по просьбе читателей

ИЗДАТЕЛЬСТВА — РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ — В 1991 году

«РАДИО И СВЯЗЬ»

Цветной кинескоп — один из самых дорогих узлов телевизора. Продление срока службы этих электровакуумных приборов всегда интересовало владельцев телевизоров, а сегодня, когда не только кинескопы, но и сами телевизоры перешли в разряд дефицитных товаров, эта проблема стала одной из самых злободневных. Возможные ее решения радиолюбитель найдет в книге **В. Адамовича, Д. Бриллиантова и А. Кочуры «Вторая жизнь цветных кинескопов»**. В ней описаны различные способы проверки и восстановления работоспособности кинескопов, приведены практические схемы приборов для проведения этих работ как в мастерских, так и на дому у владельца телевизора.

О применении микросхем одной из самых распространенных серий К155 рассказывает **С. Бирюков** в книге **«Цифровые устройства на интегральных микросхемах»**. Это уже ее третье издание, дополненное по сравнению с предыдущими информацией о новых микросхемах, появившихся в этой серии в последнее время. Читатель найдет здесь описания универсального цифрового частотомера, цифровых шкал для трансиверов, генератора для настройки музыкальных инструментов, многих других самых разнообразных конструкций.

Радиолюбителям, знакомым с основами цифровой техники, а также руководителям кружков детского технического творчества адресована книга **Э. Фромберга «Конструкции на элементах цифровой техники»**. В ней приведены описания игровых автоматов, различных телевизионных игр и приборов для радиолюбителей, учебно-наглядных пособий для школ и ПТУ. Все эти устройства выполнены на цифровых интегральных микросхемах широкого применения. Особое внимание в книге уделено налаживанию конструкций.

«Ближний и дальний прием телевидения» — название книги **А. Шура**, выходящей уже вторым изданием. Она дополнена сведениями о построении телевизионной сети, кабельном телевидении, индустриальных помехах, особенностях телевизионного приема на берегу моря и др.

Как и в прошлые годы, готовятся к печати самые разнообразные справочники: **«Диоды» О. Григорьева и др.**; **«Отечественные приборы индикации и их зарубежные аналоги» Б. Лисицына**; **«Фотоприемники и их применение» Н. Пароля и С. Кайдалова**; **«Переносные комбинированные приборы» В. Кузина**; очередной **«Справочник по бытовой радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуре» Ю. Алексеева.** Не забыты и радиолюбители-коротковолновики. Им адресован справочник **Б. Степанова, Я. Лаповка и Г. Ляпина «Любительская радиосвязь на КВ»**.

Все названные книги выйдут в серии «Массовая радиобиблиотека», также как и книга-ветеран, ставшая для многих тысяч начинающих радиолюбителей настоящей энциклопедией,— **«Юный радиолюбитель»** старейшего популяризатора основ радиотехники и электроники **В. Борисова.** В этом году выйдет из печати ее восьмое издание, дополненное по сравнению с предыдущим описаниями новых конструкций.

ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ

Две книги этого издательства ориентированы на тех, кто применяет на практике различные индикаторы. Одна из них (**Н. Васерин, Н. Дадерко, Г. Прокофьев «Применение полупроводниковых индикаторов»**) рассказывает о конструкции, параметрах и характеристиках полупроводниковых знакосинтезирующих индикаторов, знакомит читателей с различными устройствами, в которых они используются.

Основные характеристики большой группы приборов, используемых в качестве индикаторов, содержатся в **«Справочной книге по индикации»** под редакцией **А. Губинского и В. Згурского**. В ней также

приведены справочные данные по эргономике, требования и нормы, с учетом которых следует выбирать индикаторы для конкретных систем отображения информации.

В нашей стране все шире используется аппаратура, изготовленная за рубежом. Это и бытовая техника, и различные приборы и системы, применяемые в народном хозяйстве. Для ремонта этой аппаратуры необходимы исчерпывающие сведения об аналогах элементной базы. Принципы взаимозаменяемости ИМС, на основе которых определяются микросхемы-аналоги, выпускаемые в различных странах мира и составленные с учетом их таблицы аналогов, можно найти в справочнике **М. Бедрековского, А. Касырбасова и П. Мальцева «Интегральные микросхемы. Взаимозаменяемость и аналоги».**

Любителей магнитной записи звука, безусловно, заинтересует труд **Ф. Иоргенсена «Справочная книга по магнитной записи»** (перевод с английского). В ее двух томах охвачены практически все вопросы этого раздела электроакустики.

«Терминологический справочник по технической электронике» под редакцией **П. Жеребцова** адресован всем интересующимся электронной техникой.

«МИР»

Практические схемы пятисот самых разных конструкций на интегральных микросхемах предлагает читателям **Дж. Уитсон.** Среди них — усилители, генераторы, счетчики, устройства охранной сигнализации и многое-многое другое. Книга так и называется: **500 практических схем на ИС»** (перевод с английского). В отличие от традиционных изданий по схемотехнике, она содержит большое число формул, таблиц и графиков для расчета описанных в ней устройств, а также рекомендации по их налаживанию.

Аппаратура на основе усилителей с переключаемыми конденсаторами создает основу для микроминиатюризации различных систем обработки сигналов. Этой теме посвящена книга польского ученого **Я. Мулявки «Схемы на операционных усилителях с переключаемыми конденсаторами»,** рассказывающая о методах анализа и расчета подобных устройств.

Пользователям персональных ЭВМ типа IBM PC адресованы книги американских специалистов **П. Нортона, Р. Джордена «Работа с жестким диском IBM PC»** и **Р. Крамма «Нортоновские утилиты».** В первой из них освещены вопросы использования жесткого диска типа «Винчестер», во второй подробно описаны функции и правила работы на этих ЭВМ как с утилитами Нортона, так и с не менее популярными ее программами «Commander», «Editor» и «Guides».

С описанием входного языка компилятора «Турбо-Си» для персональных ЭВМ типа IBM PC знакомит книга **Р. Уинера «Язык Турбо-Си».** В ней подробно рассмотрены синтаксис и семантика языка, дан анализ типичных ошибок использования различных его конструкций.

Машинам более высокого класса этой же фирмы посвящена книга **Р. Долтона и С. Мюллера «Персональные ЭВМ семейства IBM PS/2»** (перевод с английского).

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Среди книг, подготовленных к печати этим издательством, наиболее интересна для широкого круга радиолюбителей, пожалуй, одна — **«Знакомьтесь — компьютер» С. Гольдштейна, М. Ковалева и В. Роговича.** Авторы в популярной форме рассказывают об устройстве и эксплуатации персональных компьютеров, в том числе совместимых с IBM PC, основах алгоритмизации и программирования на БЕЙСИКе, ФОКАЛе, ФОРТРАНе. В книге много примеров решения задач, дан краткий терминологический словарь.

«ВЫСШАЯ ШКОЛА»

Под редакцией **А. Савельева** здесь готовится к печати книга, а точнее, серия из четырех книг — **«Персональный компьютер для всех».** Их содержание ясно из названий: «Хранение и обработка информации», «Подготовка и редактирование документов», «Создание и использование баз данных», «Вычислительные и графические возможности».

Основам вычислительной техники и использованию языка Ассемблера посвящена книга **А. Абеля «Язык Ассемблера для ПК IBM и программирование».**

«ПАТРИОТ»

Кроме традиционных четырех сборников «В помощь радиолюбителю» и «Радиоежегодника-91», готовится к печати книга известного радиолюбителя-коротковолновика, конструктора многих популярных аппаратов для любительской связи **Я. Лаповка «Я строю КВ радиостанцию»** (второе издание). Описываемая в ней радиостанция представляет собой модифицированный вариант аппарата, о котором рассказывалось в первом издании. В конструкцию внесены усовершенствования, в которых нашли отражение пожелания читателей, а также изменения, обусловленные появлением новых документов, регламентирующих любительскую радиосвязь.

Описания около 130 конструкций, предназначенных для повторения начинающими радиолюбителями, включены в **«Энциклопедию начинающего радиолюбителя» Б. Иванова.** В описании каждой конструкции рассказано о ее назначении, работе, используемых деталях и их возможной замене, внешнем оформлении и налаживании.



ПОСТОЯННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

КОНДЕНСАТОРЫ К72-11

Фторопластовые пленочные конденсаторы К72-11 предназначены для работы в цепях переменного тока. Их изготовляют во всеклиматическом (В) исполнении и для умеренного и холодного климата (УХЛ). Конструкция — герметичная, в стальном цилиндрическом корпусе, с резьбовыми выводами специальной формы (рис. 4).

Номинальное напряжение при частоте 10 кГц, В, эфф. 125; 250; 500; 750; 1000
Номинальная емкость, мкФ . . 0,047—4,7
Допускаемое отклонение емкости, % ±5; ±10; ±20
Тангенс угла потерь конденсаторов емкостью
более 1 мкФ . . <0,0008
1 мкФ и менее <0,0005
Сопротивление изоляции, ГОм, не менее 20
Постоянная времени, МОм·мкФ, не менее 5000
Рабочий температурный интервал, °С . . . . —60...+70

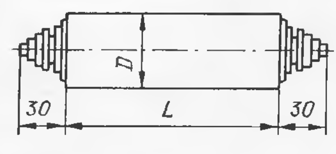


Рис. 4

В табл. 5 указаны массогабаритные характеристики конденсаторов К72-11 с различными емкостью и номинальным напряжением.

Таблица 5

Номинальная емкость, мкФ	Размеры D и L, мм, и масса, г $\frac{L\times D}{масса}$, при номинальном напряжении, В				
	125	250	500	750	1000
0,047	—	—	—	—	95×50 / 550
0,1	—	—	—	95×52 / 550	125×52 / 950
0,22	—	—	85×50 / 520	150×52 / 950	150×65 / 1300
0,33	—	—	100×52 / 650	150×65 / 1300	—
0,47	—	68×50 / 410	125×52 / 810	150×75 / 1720	—
1	68×50 / 410	100×52 / 650	150×65 / 1300	—	—
2,2	95×52 / 610	120×65 / 1100	—	—	—
3,3	120×52 / 780	120×75 / 1370	—	—	—
4,7	120×65 / 1100	—	—	—	—

КОНДЕНСАТОРЫ К72-11А

Пленочные фторопластовые конденсаторы К72-11А предназначены для работы в цепях переменного тока. Как и К72-11, их изготовляют во всеклиматическом исполнении и для умеренного и холодного климата. Конструкция — уплотненная; корпус — стальной, выводы — резьбовые, специальной формы (рис. 4; в отличие от К72-11, у конденсаторов К72-11А длина выводов 18 мм).

Номинальное напряжение при частоте 15 кГц, В . . . 500; 750; 1000
Номинальная емкость, мкФ . . . 0,047—1
Допускаемое отклонение емкости, % ±5; ±10; ±20
Тангенс угла потерь, не более 0,0005
Сопротивление изоляции, ГОм, не менее 20
Постоянная времени, МОм·мкФ, не менее 5000
Рабочий температурный интервал, °С . . . . —60...+70

Таблица 6

Номинальная емкость, мкФ	Размеры D и L, мм, и масса, г, $\frac{L\times D}{масса}$, при номинальном напряжении, В		
	500	750	1000
0,047	—	—	85×56 / 500
0,1	—	90×58 / 550	115×58 / 810
0,22	78×56 / 520	140×58 / 950	140×71 / 1300
0,33	92×58 / 650	140×71 / 1300	—
0,47	115×58 / 810	145×80 / 1720	—
1	140×71 / 1300	—	—

Габариты и масса конденсаторов К72-11А в зависимости от их емкости и номинального напряжения указаны в табл. 6.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1991, № 2.

КОНДЕНСАТОРЫ К73-9

Полиэтилентерефталатные конденсаторы с фольговыми обкладками К73-9 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и пульсирующего тока. Конденсаторы изготовляют в обычном и всеклиматическом (В) исполнении. Конденсаторы конструктивно могут быть бескорпусными (вариант 1) — залитыми в оболочку из эпоксидного компаунда (такие конденсаторы принято называть окукленными) и заключенными в прямоугольный пластмассовый тонкостенный корпус (вариант 2). В зависимости от материала корпуса исполнение может быть обычным или пожаробезопасным. Выводы — проволочные, луженые, диаметром от 0,6 до 1 мм в зависимости от массы конденсатора. Внешний вид и габариты конденсаторов показаны на рис. 5.

Часть конденсаторов этого типа выпускают предназначенными для автоматизированного монтажа. У этих изделий выводы заранее отформированы так, что их концы параллельны и расстояние между ними равно 5 мм.

Номинальное напряжение (в скобках — для конденсаторов, предназначенных для автоматизированного монтажа), В . . . 100; 200; 400; 630 (100)

Номинальная емкость (для автоматизированного монтажа), мкФ . . . 0,00047—0,47 (0,001—0,022)

Допускаемое отклонение емкости, % . . . ±5; ±10; ±20

Тангенс угла потерь при $T_{окр.ср}$ = 100 °С, не более . . . 0,08; 0,012

Сопротивление изоляции конденсаторов емкостью 0,33 мкФ и менее, ГОм . . . . . >75

Сопротивление изоляции между выводами и корпусом у конденсаторов емкостью 0,33 мкФ и менее, ГОм . . . . . >3

Вариант 1

Вариант 2

Рис. 5

Постоянная времени конденсаторов емкостью 0,39 мкФ и более, МОм·мкФ . . . >20 000

Рабочий температурный интервал, °С . . . . —60...+100

Таблица 7

Номинальная емкость, мкФ	Размеры L, B и H, мм, и масса, г, $\frac{L\times B\times H}{масса}$, при номинальном напряжении, В			
	100	200	400	630
0,00047; 0,00068	—	—	—	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$
0,001	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	—	$\frac{12\times4\times6}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	$\frac{12\times6\times8}{1}$ $\left(\frac{13\times5\times7}{1}\right)$
0,0012	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	—	—	—
0,0015	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	—	$\frac{12\times4\times6}{0,5}$ $\left(\frac{12\times4\times6}{0,5}\right)$	$\frac{12\times6\times8}{1}$ $\left(\frac{13\times5\times7}{1}\right)$
0,0018	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	—	—	—
0,0022	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	—	$\frac{12\times4\times6}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	$\frac{12\times6\times8}{1}$ $\left(\frac{13\times5\times7}{1}\right)$
0,0027	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	—	—	—
0,0033	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	$\frac{12\times4\times6}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	$\frac{12\times5\times7}{1}$ $\left(\frac{13\times5\times7}{1}\right)$	$\frac{12\times7\times10}{1}$ $\left(\frac{13\times6\times9}{1}\right)$
0,0039	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	—	—	—
0,0047	$\frac{12\times5\times7}{0,5}$ $\left(\frac{13\times4\times6}{0,5}\right)$	$\frac{12\times5\times7}{0,8}$ $\left(\frac{13\times5\times7}{0,8}\right)$	$\frac{12\times6\times9}{1}$ $\left(\frac{13\times6\times9}{1}\right)$	$\frac{12\times7\times10}{1}$ $\left(\frac{13\times6\times9}{1}\right)$
0,0056	$\frac{12\times5\times7}{0,8}$ $\left(\frac{13\times5\times7}{0,8}\right)$	—	—	—
0,0068	$\frac{12\times5\times7}{0,8}$ $\left(\frac{13\times5\times7}{0,8}\right)$	$\frac{12\times6\times8}{1,2}$ $\left(\frac{13\times6\times8}{1,2}\right)$	$\frac{12\times6\times9}{1}$ $\left(\frac{13\times6\times9}{1}\right)$	$\frac{15\times8\times10}{2}$ $\left(\frac{15\times7\times9}{2}\right)$
0,0082	$\frac{12\times5\times7}{0,8}$ $\left(\frac{13\times5\times7}{0,8}\right)$	—	—	—

Размеры и масса конденсаторов К73-9 в зависимости от их емкости и номинального напряжения указаны в табл. 7 (без скобок — для варианта 1, в скобках — для варианта 2).

Окончание табл. 7 в «Радио», 1991, № 4.

(Продолжение следует.)

Материал подготовил
А. ЗИНЬКОВСКИЙ

г. Москва



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

СУГОНЯКО В., САФРОНОВ В., КОНЕНКОВ К. ПЕРСОНАЛЬНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КОМПЬЮТЕР «ОРИОН-128».— РАДИО, 1990, № 1, С. 37—43.

О соединениях розеток X2, X5, X6 с цепями компьютера.

Цепь ША13 (линия электрической связи 23) подсоединена к контакту C10 (а не C0) розетки соединителя X2, цепь ШД0 (линия 30) — к контакту B3, ШД1 (31), ШД2 (32), ШД3 (33), ШД4 (34), ШД5 (35), ШД6 (36), ШД7 (37) — соответственно к контактам C3, B4, C4, B5, C5, B6, C6; цепь «Чтение» (73) — к C25, «Такт. част.» (65) — к B31, «Порт расш.» (80) — к B30, «Сист. порт.4» (91) — к B29, «—5 В» (88) — к B2, «+12 В» (90) — к C2.

Контакты розеток X5 и X6 правильно обозначены ие в клетках таблиц-символов, а за их пределами (в местах присоединения к ним линий электрической связи). Исключение — цепь «Видео»: она подключена к контакту C2 (а не C3) розетки X6.

КОНЕНКОВ К., САФРОНОВ В., СУГОНЯКО В. ПРК «ОРИОН-128» — ТОПОЛОГИЯ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ.— РАДИО, 1990, № 4, С. 44—47.

О соединении вывода 10 ИС DD55 с розеткой X1.

На рис. 2 вывод 10 микросхемы DD55 должен быть соединен с контактом C8 (а не B8) розетки X1.

СУГОНЯКО В., САФРОНОВ В. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ORDOS» ДЛЯ ПРК «ОРИОН-128».— РАДИО, 1990, № 8, С. 38—45.

О печатной плате ROM-диска.

Номера посадочных мест микросхем DD3 — DD10 необходимо изменить следующим образом: № 1 следует обозначить № 8, № 2 — № 7, ..., № 8 — № 1.

П-образные печатные проводники, соединяющие на рис. 2, а контактные площадки под выводы 26 и 28 микросхем К573РФ4, необходимо соединить и с площадками под выводы 27; площадки под выводы 3—8 ИС К573РФ4 (1—6 К573РФ2) на рис. 2, б должны быть соединены с площадками под контакты соответственно B8 — B3 розетки X1 (вывод 3 — с контактом B8, вывод 4 — с B7 и т. д.). Кроме того, на рис. 2, б необходимо добавить проводник между площадкой под контакт C1 розетки X1 и соседней с ней площадкой, расположенной выше ее (по чертежу), и ликвидировать проводник, соединяющий контакт 9 этой розетки с ближайшей справа площадкой.

* * *

От редакции. При подготовке статьи к печати пропущена фамилия ее третьего автора, разработчика печатных плат компьютера и ROM-диска **К. Коненкова.** Редакция приносит извинения за неточность.

ВИНОГРАДОВ Ю. ПИТАНИЕ ГАЗОРАЗРЯДНОГО СЧЕТЧИКА.— РАДИО, 1989, № 2, С. 61.

Переделка преобразователя на питание напряжением 4...5 В.

При снижении напряжения питания до указанного значения сопротивление резистора R1 необходимо уменьшить до 18 кОм, а оксидный конденсатор C1 шунтировать керамическим (например, КМ-6) емкостью не менее 2,2 мкФ. В качестве магнитопровода импульсного трансформатора T1 можно использовать одно кольцо типоразмера K16×10×4,5 из феррита 3000НМ. Обмотка III должна в этом случае содержать 460 витков провода ПЭВ-2 0,07, обмотки II и I — соответственно 2 и 5 витков любого провода, равномерно распределенных по периметру магнитопровода.

МОНАХОВ М. УКВ КОНВЕРТЕР.— РАДИО, 1990, № 12, С. 58, 59.

Об использовании конвертера в автомобиле.

При эксплуатации в автомобиле конвертер целесообразно питать от бортсети через простейший параметрический стабилизатор, состоящий из резистора и стабилитрона Д814Б, и LC-фильтр, содержащий дроссель с индуктивностью 400...600 мкГн и оксидный конденсатор емкостью 47...68 мкФ. Кроме того, необходимо включить развязывающий RC-фильтр (резистор сопротивлением 270...330 Ом и керамический конденсатор емкостью 0,01...0,033 мкФ) в цепь питания УРЧ. Резисторы R1, R3, R5, R6 необходимо заменить резисторами примерно вдвое большего сопротивления, а R7 — вдвое меньшего.

Схема подключения конвертера изображена на рисунке. Выключатель SB1 — кнопочный П2К с фиксацией в нажатом положении. Две группы его контактов использованы в цепях питания, две другие — в цепи РЧ сигнала (в положении выключателя, показанном на схеме, сигнал от антенны поступает на вход радиоприемника, минуя конвертер).

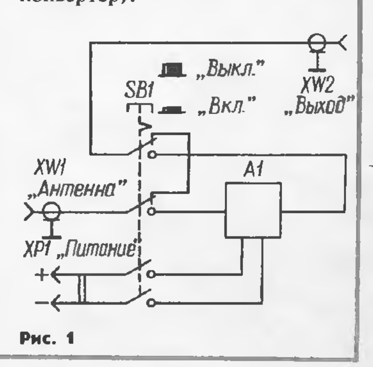


Рис. 1

Конвертер необходимо поместить в металлический корпус-экран. Коаксиальные гнезда XW1, XW2 и вилку питания XP1 целесообразно вывести на боковые стенки корпуса, выключатель SB1 — на переднюю (лицевую). При наличии в автомобиле активной антенны конвертер желательно разместить в непосредственной близости от нее.

ЧЕРЕВАНЬ Ю. УМЗЧ С КОРРЕКЦИЕЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ. — РАДИО, 1990, № 2, С. 62—68.

Источник питания.

Для питания УМЗЧ применен импульсный источник, выполненный на базе устройства, описанного в статье В. Жучкова, О. Зубова, И. Редутнова «Блок питания УМЗЧ» («Радио», 1987, № 1, с. 35—37). Принципиальная схема измененной части устройства изображена на рисунке. Как видно, каждый из каналов стереоусилителя питается выпрямленным напряжением отдельной обмотки, ОУ входных каскадов — от общего стабилизатора (в конструкции автора к нему подключен и предварительный усилитель), выполненного на базе микросхемного стабилизатора К142ЕН6А. Стабилизированный источник обеспечивает номинальный ток нагрузки 2×50 мА (максимальный — 2×100 мА) при напряжении пульсаций не более 1 (5) мА; при потребляемом токе 2×20 мА (подключены только входные каскады УМЗЧ) пульсации не превышают 0,3 мВ.

В устройстве применены оксидные конденсаторы К50-24 и керамические КМ-6Б. Дроссели L1 и L2 — унифицированные ДМ-0,1. Транзисторы VT1, VT5, VT6 (см. схему в упомянутой статье) установлены на теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности 100 см^2 каждый. Для отвода тепла от микросхемного стабилизатора К142ЕН6А применен П-образный теплоотвод, согнутый из полоски алюминиевого сплава размерами 50×10×2 мм (размеры основания, на котором закреплена микросхема — 25××10 мм).

Трансформатор Т2 выполнен на ферритовом (2000НН) кольцевом магнитопроводе типоразмера К20×12×6. Намоточные

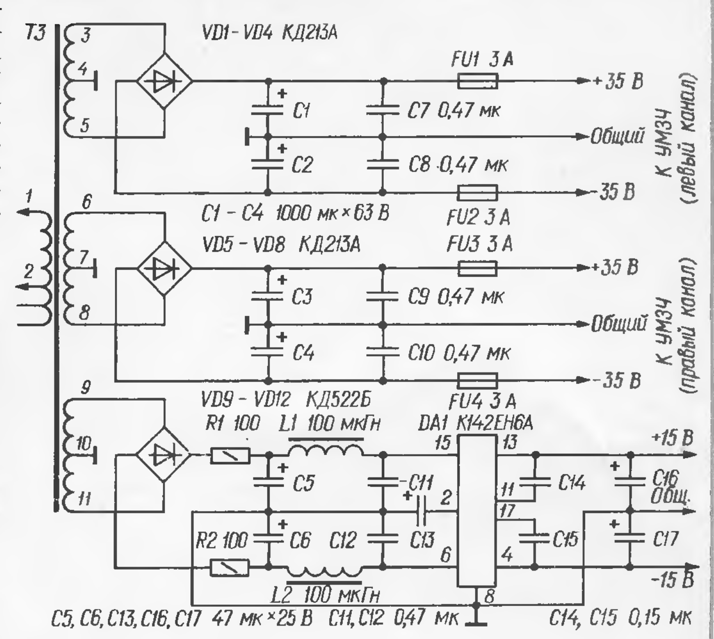


Рис. 2

данные те же, что и в прототипе. Для трансформатора Т3 использован магнитопровод, составленный из двух сложенных вместе ферритовых (той же марки) колец типоразмера К40×25×7,5. Обмотка 1-2 оставлена без изменений, обмотки 3-4-5 и 6-7-8 содержат по 7+7 витков провода ПЭВ-2 1,0 (обе намотаны в два провода, витки распределены равномерно по всему периметру магнитопровода), обмотка 9-10-11 — 4+4 витка ПЭВ-2 0,51.



ЛЯЛЯКИН С., ТЮЛИН В. МЕЛОДИЧНЫЙ АВТОМАТ.— РАДИО, 1990, № 2, С. 82—84.

О печатной плате.

На чертеже платы (см. рис. 2 в статье) недостает печатного проводника, соединяющего вывод 7 микросхемы DD1 с проводником общего провода (проходит в непосредственной близости от этого вывода параллельно длинной стороне платы).

Замена электромагнитного реле.

Кроме указанных в описании, в автомате можно использовать (изменив при необходимости размеры платы и расположение печатных проводников) реле РЭС9 (паспорт РС4.524.203, РС4.524.214), РЭС34 (РС4.524.374), РЭС47 (РС4.500.421), РЭС48 (РС4.590.204), РЭС60 (РС4.569.439, РС4.569.440).

Редакция консультирует только по статьям и заметкам, опубликованным в журнале «Радио». Вопросы по этим материалам просим писать на почтовых карточках-открытках (см. «Радио», 1990, № 10, с. 93), причем по каждой статье — на отдельной карточке. Это не только ускорит обработку поступающей корреспонденции (учетчикам писем не надо будет тратить время на вскрытие конвертов), но и упростит пересылку Ваших вопросов авторам статей и консультантам (открытку с вопросами по разным статьям придется перепечатывать или посылать авторам по очереди). Не забудьте указать название статьи, ее автора, а также год, номер и страницы в журнале, где она опубликована.

Пишите, пожалуйста, разборчиво. Это относится как к самим вопросам, так и к Вашей фамилии, домашнему адресу.